

K0211A

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

1066 U.S. PRO
10/08526
03/04/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application: 2001年 3月 6日

出願番号
Application Number: 特願2001-062183
[T.10/C]: [JP2001-062183]

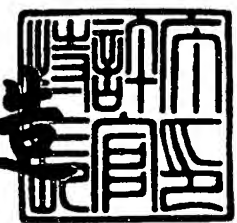
願人
Applicant(s): 富士機械製造株式会社

#3
PRIORITY
PAPER
AD
NOV. 4 2002

2002年 2月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 FKP0039

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23P 19/00
H05K 13/02

【発明の名称】 対フィーダ作業支援装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会
社内

 【氏名】 河合 孝昌

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会
社内

 【氏名】 須原 信介

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会
社内

 【氏名】 土谷 祐介

【特許出願人】

 【識別番号】 000237271

 【氏名又は名称】 富士機械製造株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079669

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 神戸 典和

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006884

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 対フィーダ作業支援装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 種類ずつの電気部品をそれぞれ複数個収容してそれら電気部品を 1 個ずつ順次供給する複数のフィーダをフィーダ支持台の複数のフィーダ装着位置のいずれかに装着する作業と、フィーダ支持台からフィーダを取り外す作業と、フィーダ支持台上のフィーダに対して装着と取外しとの間に行うべき中間作業との少なくとも 1 つを支援する対フィーダ作業支援装置であって、

(a) 前記フィーダ支持台上の次にフィーダを装着すべき位置と最後にフィーダが取り外された位置との少なくとも一方を指し示す位置指示手段と、(b) 最後にセットされたフィーダ、次に取り外されるべきフィーダ、あるいは中間作業を行うべきフィーダを指し示すフィーダ指示手段との少なくとも一方を含む対フィーダ作業支援装置。

【請求項 2】 前記フィーダ支持台に最後に装着されたフィーダが、前記複数のフィーダ装着位置のうちの装着されるべき位置に装着されたか否かを検出し、その検出結果を人が認識可能な手段で表示する装着適否表示装置を含む請求項 1 に記載の対フィーダ作業支援装置。

【請求項 3】 当該対フィーダ作業支援装置が前記フィーダ指示手段を含み、前記装着適否表示装置が、前記検出結果の表示をフィーダ指示手段を利用して行うものである請求項 2 に記載の対フィーダ作業支援装置。

【請求項 4】 前記装着適否表示装置が、前記フィーダ指示手段に、前記最後に装着されたフィーダを、そのフィーダが正しい位置に装着された場合と間違った位置に装着された場合とで異なる態様で指し示させるものである請求項 2 または 3 に記載の対フィーダ作業支援装置。

【請求項 5】 前記位置指示手段と、

その位置指示手段に、前記最後に取り外されたフィーダが正しいものであった場合と間違ったものであった場合とで異なる態様で、そのフィーダが取り外されたフィーダ装着位置を指し示させる取外し適否表示装置とを含む請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の対フィーダ作業支援装置。

【請求項 6】 前記フィーダ指示手段と、

前記中間作業が行われたことを検出する中間作業検出装置と、

その中間作業検出装置の検出結果に基づいて、前記フィーダ指示手段に、前記中間作業が行われたフィーダを、その中間作業が行われたフィーダが正しいものであった場合と間違っただけであった場合とで異なる態様で指し示させる中間作業適否表示装置と

を含む請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の対フィーダ作業支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、1 種類ずつの電気部品をそれぞれ複数個収容してそれら電気部品を 1 個ずつ順次供給する複数のフィーダと、複数のフィーダ装着位置を備えてそれらを支持するフィーダ支持台とを含む電気部品供給装置に対して、フィーダの脱着等の作業を行う際に、作業による誤作業を回避し、あるいは作業能率の向上をはかる作業支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

電気部品供給装置においては、複数のフィーダの装着、取外しや、装着と取外しとの間にフィーダに対して行うべき中間作業等の対フィーダ作業が作業によって行なわれている。従来、この対フィーダ作業を容易にするために、表示装置の表示画面上に次に作業すべきフィーダ装着位置の番号を表示したり、次に作業すべきフィーダ装着位置を矢印シールが貼ってある位置に移動させることで作業者に指示したりすることが行なわれていた。しかし、番号の読み間違いや、矢印を斜め方向から見たために指示されたフィーダ装着位置ではなく、それに隣接するフィーダ装着位置に対して指定された作業（脱着、中間作業等）を行ってしまうおそれがあった。特に、近年はフィーダが密に配設される傾向があり、その可能性が高まっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果】

本発明は、上記事情を背景とし、次に作業すべきフィーダ装着位置の作業者による認識を容易にして、次に作業すべきフィーダ装着位置の誤認をより確実に回避すること、あるいは作業能率を向上させることを課題としてなされたものであり、本発明によって、下記各態様の対フィーダ作業支援装置が得られる。各態様は請求項と同様に、項に区分し、各項に番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、あくまでも本発明の理解を容易にするためであり、本明細書に記載の技術的特徴およびそれらの組合わせが以下の各項に記載のものに限定されると解釈されるべきではない。また、一つの項に複数の事項が記載されている場合、それら複数の事項を常に一緒に採用しなければならないわけではない。一部の事項のみを選択して採用することも可能なのである。

【 0 0 0 4 】

なお、以下の各項のうち、(1)項が請求項1に、(3)項が請求項2に、(4)項が請求項3に、(5)項が請求項4に、(7)項が請求項5に、(9)項が請求項6にそれぞれ相当する。

【 0 0 0 5 】

(1) 1種類ずつの電気部品をそれぞれ複数個収容してそれら電気部品を1個ずつ順次供給する複数のフィーダを、フィーダ支持台の複数のフィーダ装着位置のいずれかに装着する作業と、フィーダ支持台からフィーダを取り外す作業と、フィーダ支持台上のフィーダに対して装着と取外しとの間に行うべき中間作業との少なくとも1つを支援する対フィーダ作業支援装置であって、

(a) 前記フィーダ支持台上の次にフィーダを装着すべき位置と最後にフィーダが取り外された位置との少なくとも一方を指し示す位置指示手段と、(b) 最後にセットされたフィーダ、次に取り外されるべきフィーダ、あるいは中間作業を行うべきフィーダを指し示すフィーダ指示手段との少なくとも一方を含む対フィーダ作業支援装置。

【 0 0 0 6 】

上記位置指示手段あるいはフィーダ指示手段として、フィーダ支持台と相対的に移動（複数のフィーダ装着位置の並ぶ方向に相対移動したり、フィーダ支持台から突出したり引っ込んだり）して物理的に対象を指し示すインジケータ等の物

理的指示手段を採用することも、投光器やランプ等、光学的に指し示す光学的指示手段を採用することも可能である。投光器は、指示すべき位置やフィーダに光を照射するものとし、ランプは指示すべき位置やフィーダに設けて点灯、消灯、点滅等により指示させるのである。なお、中間作業には、例えば、電気部品送り装置の詰まり等作動不良の解消作業、第一テープ化電気部品の末端に第二テープ化電気部品の先端を接続するテープ接続作業、テープ化電気部品から剥がされたカバーテープを収容するテープ収容ケースからのカバーテープ排除作業等がある。

上記のように、フィーダやフィーダ装着位置を指示手段により直接的に指示させれば、前記番号の読み間違いやインジケータの見間違いを、従来技術による場合より確実に回避することができ、誤った電気部品の供給を良好に防止し、あるいは作業能率を向上させることができる。

【 0 0 0 7 】

(2) 前記位置指示手段を含んで前記フィーダ支持台にフィーダを装着する作業を支援するフィーダ装着作業支援部を含む(1) 項に記載の対フィーダ作業支援装置。

(3) 前記フィーダ支持台に最後に装着されたフィーダが、前記複数のフィーダ装着位置のうちの装着されるべき位置に装着されたか否かを検出し、その検出結果を人が認識可能な手段で表示する装着適否表示装置を含む (1) 項または (2) 項に記載の対フィーダ作業支援装置。

【 0 0 0 8 】

上記装着適否表示装置は、フィーダ支持台にフィーダが装着されたか否かを非接触で検出する非接触型検出装置や接触して検出する接触型検出装置を備えたものとすることができる。そして非接触検出装置としては、各種近接スイッチや、投光器と受光器とを備えた反射型あるいは透過型の光電スイッチ等が好適である。

装着適否表示装置を設ければ、万一、フィーダが誤った装着位置に装着されても、その事実が表示されるため、誤った電気部品が供給されてしまうことを一層確実に回避することができる。装着位置適否検出手段により、最後に装着された

フィーダが誤ったフィーダ装着位置に装着されたことが検出された場合には、そのフィーダの装着し直しが行われ、装着位置適否検出手段により新しい装着位置が正しいことが検出されない限り、フィーダ指示手段あるいはフィーダ装着位置指示手段による次の指示が行われないようにすれば、誤った電気部品の供給を一層確実に回避することができる。

【0009】

(4) 当該対フィーダ作業支援装置が前記フィーダ指示手段を含み、前記装着適否表示装置が、前記検出結果の表示をフィーダ指示手段を利用して行うものである (3) 項に記載の対フィーダ作業支援装置。

【0010】

装着適否表示装置を表示装置の表示画面等に検出結果を表示するものとしてもよい。しかし、検出結果の表示をフィーダ指示手段を利用して行うものとする 것도可能であり、その場合には、フィーダ指示手段の活用により装置コストを低減することができる。あるいは、現に行った装着作業の適否を直接的に確認することができ、フィーダの誤搭載に起因する誤った電気部品の供給を防止することが容易となる。

【0011】

(5) 前記装着適否表示装置が、前記フィーダ指示手段に、前記最後に装着されたフィーダを、そのフィーダが正しい位置に装着された場合と間違った位置に装着された場合とで異なる態様で指し示させるものである (4) 項に記載の対フィーダ作業支援装置。

【0012】

上記「互に異なる態様」としては、例えば、指示手段が投光器である場合には、連続投光と断続投光との組み合わせ、投光と不投光との組み合わせ、互に異なる色の光の投光等を採用することができる。指示手段がランプの場合も同様である。また、指示手段がインジケータである場合には、そのインジケータの静止状態と揺動状態との組み合わせ等を採用することができる。

【0013】

(6) 前記フィーダ指示手段を含んで前記フィーダ支持台からフィーダを取り外

す作業を支援するフィーダ取外し作業支援部を含む(1) 項ないし(5) 項のいずれかに記載の対フィーダ作業支援装置。

(7) 前記位置指示手段と、

その位置指示手段に、前記最後に取り外されたフィーダが正しいものであった場合と間違ったものであった場合とで異なる態様でフィーダ支持台上の位置を指し示させる取外し適否表示装置と

を含む(1)項ないし(6) 項のいずれかに記載の対フィーダ作業支援装置。

【 0 0 1 4 】

(8) 当該対フィーダ作業支援装置が、前記フィーダ指示手段を含んで前記中間作業を支援する中間作業支援部を含む(1) 項ないし(7) 項のいずれかに記載の対フィーダ作業支援装置。

(9) 前記フィーダ指示手段と、

前記中間作業が行われたことを検出する中間作業検出装置と、

その中間作業検出装置の検出結果に基づいて、前記フィーダ指示手段に、前記中間作業が行われたフィーダを、その中間作業が行われたフィーダが正しいものであった場合と間違ったものであった場合とで異なる態様で指し示させる中間作業フィーダ適否表示装置と

を含む(1)項ないし(8) 項のいずれかに記載の対フィーダ作業支援装置。

【 0 0 1 5 】

(10) 前記フィーダ指示手段と、

前記中間作業が行われたことを検出する中間作業検出装置と、

その中間作業検出装置の検出結果に基づいて、行われた中間作業が正しいものであった場合と間違ったものであった場合とで、フィーダ指示手段の指示状態を変える中間作業適否表示装置と

を含む(1)項ないし(9) 項のいずれかに記載の対フィーダ作業支援装置。

【 0 0 1 6 】

(11) 前記フィーダを装着する作業、前記フィーダを取り外す作業および前記中間作業の少なくとも1つのうち次に行うべき作業、およびその作業を行うべきフィーダを決定する次作業決定手段を含む(1) 項ないし(10)項のいずれかに記載

の対フィーダ作業支援装置。

(12) 前記次作業決定手段が、前記複数のフィーダのうちの少なくとも1つに対して前記フィーダを装着する作業、前記フィーダを取り外す作業および前記中間作業の少なくとも1つが必要になったことを検出する作業要検出手段を含む(11)項に記載の対フィーダ作業支援装置。

【0017】

作業要検出手段が、いずれかのフィーダに対する作業が必要になったことを検出すれば、それに応じて位置指示手段やフィーダ指示手段がフィーダ装着位置やフィーダを指示する。そのために、位置指示手段やフィーダ指示手段自体が指示制御部を備えていると考えることも、位置指示手段やフィーダ指示手段とは別に、作業要検出手段の検出に応じて位置指示手段やフィーダ指示手段を制御する指示手段制御手段が設けられていると考えることもできる。

【0018】

(13) 前記複数のフィーダが各々を識別可能なフィーダ名を備え、前記次作業決定手段が、

前記複数のフィーダの各々のフィーダ名を取得するフィーダ名取得手段と、

そのフィーダ名取得手段により取得されたフィーダ名を有するフィーダに対して行われるべき作業を記憶している作業記憶手段と
を含み、フィーダ名取得手段により取得されたフィーダ名のフィーダに対して作業記憶手段に記憶されている作業を前記次に行うべき作業として決定するものである(11)項または(12)項に記載の対フィーダ作業支援装置。

【0019】

フィーダ名取得手段には、各フィーダに付されているフィーダ名を表す識別コードを読み取る識別コード読取手段、予め記憶手段に記憶されているフィーダ名を予め定められた規則に従って読み出すフィーダ名読出し手段、外部から供給されるフィーダ名を表すデータを受け取るフィーダ名受取り手段等が該当する。識別コード読取手段としては、例えば、作業者によって操作されるバーコードリーダー等のコードリーダーを採用することができ、フィーダ名読出し手段としては予め作成されている制御プログラムを実行する手段を採用することができ、フィーダ

名を供給する外部装置としては、作業者により操作される入力装置やホストコンピュータを採用することができる。なお、フィーダ名は、かな、アルファベット等の文字、アラビア数字等の数字、括弧やハイフン等の記号のうち少なくとも1つの少なくとも1個を含むものとすることができる。

【0020】

(14) 前記フィーダ支持台の前記複数のフィーダ装着位置が各々を識別可能な装着位置名を備え、前記次作業決定手段が、

前記複数の装着位置の各々の装着位置名を取得する装着位置名取得手段と、

その装着位置名取得手段により取得された装着位置名を有する装着位置に対して行われるべき作業を記憶している作業記憶手段と

を含み、装着位置名取得手段により取得された装着位置名の装着位置に対して作業記憶手段に記憶されている作業を前記次に行うべき作業として決定するものである(11)項ないし(13)項のいずれかに記載の対フィーダ作業支援装置。

【0021】

装着位置名取得手段には、例えば、各装着位置に付されている装着位置名を表す識別コードを読み取る識別コード読取手段、予め記憶手段に記憶されている装着位置名を予め定められた規則に従って読み出す装着位置名読出し手段、外部から供給される装着位置名を表すデータを受け取る装着位置名受取り手段等が該当する。装着位置名を表す識別コードは、フィーダが装着されれば読み取りが可能になる位置に設けられる場合と、フィーダが装着されても読み取りが可能な位置に設けられる場合とある。

【0022】

(15) 前記位置指示手段と前記フィーダ指示手段との少なくとも一方が、光によって指示する光学的指示手段を含む(1)項ないし(14)項のいずれかに記載の対フィーダ作業支援装置。

(16) 前記光学的指示手段が、光を照射することにより指示対象を指示する投光器と、指示対象に設けられて発光する発光器との少なくとも一方を含む(15)項に記載の対フィーダ作業支援装置。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 に、本発明の一実施形態であるフィーダ作業支援装置を有する電子部品供給装置 1 0 を、その電子部品供給装置 1 0 を備える電子部品装着システム 1 2 と共に概念的に示す。電子部品装着システム 1 2 は、電子部品供給装置 1 0 と、電子部品装着装置 1 4 と、それらによって電子部品を装着されるべきプリント配線板 1 6 を支持して位置決めする位置決め支持装置 1 8 とを備える。電子部品供給装置 1 0 は、複数のフィーダ 2 0 を備え、電子部品装着装置 1 4 に電子部品を供給する。電子部品装着装置 1 4 は、電子部品供給装置 1 0 から電子部品を取り出して、位置決め支持装置 1 8 により支持されたプリント配線板 1 6 に装着する。

【0024】

電子部品供給装置 1 0 の複数のフィーダ 2 0 は、フィーダ保持部材たる第一テーブル 2 2 および第二テーブル 2 3 上に、各フィーダ 2 0 の部品供給部が水平な一直線上に並ぶ状態で脱着可能に固定される（図 2 参照）。それら両テーブル 2 2, 2 3 は、上記一直線に沿った方向である X 軸方向に平行に配設された一对のガイドレール 2 4 に移動可能に支持されている。テーブル 2 2, 2 3 の下面に固定されたナット 2 6 にはそれぞれ送りねじたるボールねじ 2 8, 2 9 が螺合されている。ボールねじ 2 8, 2 9 はそれぞれ、ガイドレール 2 4 に平行に、軸方向に移動不能かつ回動可能に設けられるとともに、それぞれ専用の駆動モータたるテーブル移動用サーボモータ 3 0, 3 1 によって回転させられ、テーブル 2 2, 2 3 をそれぞれ独立に移動させる。

【0025】

ガイドレール 2 4 の長手方向の中央に対応する位置には、後述する装着ヘッドに電子部品を供給する供給位置が設定されており、電子部品装着時には、第一および第二のテーブル 2 2, 2 3 の移動により各フィーダ 2 0 の部品供給部が順次供給位置に位置決めされる。その際にテーブル 2 2, 2 3 が移動する最大範囲、すなわちテーブル 2 2, 2 3 に搭載されたフィーダ 2 0 のうち両端に位置するものがそれぞれ部品供給位置に位置決めされた状態でテーブル 2 2, 2 3 が占める領域の和が、両テーブル 2 2, 2 3 に共通の部品供給領域であり、部品供給時に

は、テーブル 2 2, 2 3 の一方が交替で部品供給領域に移動させられ、供給中テーブルとして電子部品を供給する。その間、他方のテーブルはガイドレール 2 4 の、部品供給領域からその部品供給領域の両側のいずれかに外れた部分の上に退避させられ、供給中テーブルと干渉しないようにされる。テーブル 2 2, 2 3 は部品供給領域の両側の領域へそれぞれ退避させられるのであり、これら両領域の各々が第一および第二テーブル 2 2, 2 3 にそれぞれ専用の退避領域である。一对のガイドレール 2 4 は両テーブル 2 2, 2 3 が部品供給領域と退避領域との間を移動するのに十分な長さとされているのであり、これらガイドレール 2 4 がテーブル案内装置を構成している。

【 0 0 2 6 】

電子部品装着装置 1 4 は、図示を省略するフレームに垂直軸線まわりに回転可能に支持されたインデックステーブル 3 2 を有する。図 2 に示すように、インデックステーブル 3 2 には、複数個の装着ヘッド 3 4 が設けられている。これら装着ヘッド 3 4 は、インデックステーブル 3 2 の回転軸線を中心とする一円周上に等角度間隔に設けられている。インデックステーブル 3 2 が、回転駆動装置 3 6 により、装着ヘッド 3 4 の配設角度間隔に等しい角度ずつ間欠回転させられることにより、装着ヘッド 3 4 が部品吸着位置（電子部品供給装置 1 0 の部品供給位置に対応する）や部品装着位置などの複数の作業位置に順次、停止させられる。回転駆動装置 3 6 は、駆動源たるインデックス用サーボモータ 3 8 およびカム装置を含んでいる。カム装置は、図示は省略するが、バレルカム、複数のローラ等を含み、インデックス用サーボモータ 3 8 の回転がカム装置により、インデックステーブル 3 2 の間欠回転に変換される。

【 0 0 2 7 】

複数の装着ヘッド 3 4 はそれぞれ、負圧により電子部品を吸着する吸着ノズルを備えている。装着ヘッド 3 4 は、前述のインデックステーブル 3 2 の回転に伴って、インデックステーブル 3 2 の回転軸線まわりに旋回させられるとともに、インデックステーブル 3 2 に対して昇降させられる。

【 0 0 2 8 】

位置決め支持装置 1 8 は、図 2 に示すように、電子部品供給装置 1 0 とともに

、ベース 5 0 上に設けられている。位置決め支持装置 1 8 は、X 軸方向とそれに直交する Y 軸方向とに移動する X Y テーブル 5 2 を備えている。X Y テーブル 5 2 は、X 軸方向に延びる一対のガイドレール 5 4 に摺動可能に嵌合された X テーブル 5 6 と、その X テーブル 5 6 上に、X テーブル 5 6 に対して Y 軸方向に相対移動可能に設けられた Y テーブル 7 0 とを有する。X テーブル 5 6 は、X 軸方向に延びるボールねじ 5 8 と駆動源としての X 軸サーボモータ 6 0 とにより X 軸方向に移動させられる。X テーブル 5 6 上に Y 軸方向に延びる一対のガイドレール 7 2 が設けられ、それらガイドレール 7 2 に Y テーブル 7 0 が摺動可能に嵌合されている。Y テーブル 7 0 は、Y 軸方向に延びるボールねじ 7 4 と駆動源としての Y 軸サーボモータ 7 6 とにより Y 軸方向に移動させられる。

【 0 0 2 9 】

電子部品供給装置 1 0 をさらに詳細に説明する。

本実施形態においては、フィーダ 2 0 により供給される電子部品はテープ化電子部品 1 0 0 とされている（図 4 参照）。テープ化電子部品 1 0 0 は、図示しないキャリアテープに等間隔に形成された収容凹部に 1 個ずつの電子部品が収容され、カバーテープ 1 0 2 で覆われたものである。テープ化電子部品 1 0 0 は、図 4 に示すように、供給リール 1 0 4 に巻き付けられており、フィーダ本体 1 0 6 の後部（電子部品装着装置とは反対側の端部）に固定された電子部品保持具の一種であるリール保持具 1 0 8 により保持されている。リール保持具 1 0 8 については本発明とは直接関係がないので説明を省略する。

【 0 0 3 0 】

フィーダ本体 1 0 6 は、概して細長い板状を成し、テーブル 2 2, 2 3 上に長手方向と厚さ方向とが水平となる姿勢で立てて設置される。テープ化電子部品 1 0 0 はフィーダ本体 1 0 6 の上面に載せられると共に、カバー 1 1 0 が被せられ、後述する送り装置 1 1 2 によって X 軸方向と直交し、フィーダ本体 1 0 6 の長手方向である Y 軸方向に一定ピッチずつ送られる。フィーダ本体 1 0 6 の長手方向をフィーダ 2 0 の前後方向と称し、厚さ方向を左右方向あるいは幅方向と称する。前後方向は、テープ化電子部品 1 0 0 の送り方向でもある。

送り装置 1 1 2 は、テープ化電子部品 1 0 0 をカバー 1 1 0 と共に送る一方、

カバー 1 1 0 の後退時にはテープ化電子部品 1 0 0 が送られず、送りのための準備が行なわれるようにされている。

【 0 0 3 1 】

フィーダ本体 1 0 6 にはまた、カバーテープ巻取装置 1 2 0 がブラケット 1 2 2 によって取り付けられている。カバーテープ巻取装置 1 2 0 は、テープ化電子部品 1 0 0 が送られるときには、巻取りリール 1 2 4 が静止していて、カバーテープ 1 0 2 を巻き取らず、送り装置 1 1 2 において送りのための準備が行われるときに巻取りリール 1 2 4 が回転してカバーテープ 1 0 2 を巻き取るように構成されている。

【 0 0 3 2 】

送り装置 1 1 2 およびカバーテープ巻取装置 1 2 0 は、インデックス用サーボモータ 3 8 を駆動源とする駆動装置により駆動される。インデックス用サーボモータ 3 8 の回転が、図示しないカム、カムフォロワ等により構成される運動変換機構により昇降部材の昇降運動（図示省略）に変換され、昇降部材の昇降によりブラケット 1 2 2 に取り付けられた入力バー 1 2 6 が昇降させられて、送り装置 1 1 2 およびカバーテープ巻取装置 1 2 0 が作動させられるのである。これらテープ化電子部品 1 0 0 の送りやカバーフィルム 1 0 2 の巻取りは本発明とは直接関係がないため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 3 】

上記フィーダ 2 0 を第一および第二テーブル 2 2, 2 3 に取り付ける取付装置を説明する。両テーブル 2 2, 2 3 の構成は共通しているので、以下、第一テーブル 2 2 について代表して説明する。フィーダ本体 1 0 6 の下面には、フィーダ本体 1 0 6 の幅に等しい幅を有する板状の取付部材 1 5 0 がボルトによって固定されている。フィーダ本体 1 0 6 はアルミニウム合金製とされて軽量化が図られているが、取付部材 1 5 0 は機械構造用炭素鋼鋼材 S 5 0 C 製とされて焼入れされている。取付部材 1 5 0 のフィーダ 2 0 の前後方向に隔たった箇所にはそれぞれ、第一位置決め突部 1 5 2 および第二位置決め突部 1 5 4 が突設されている。これら第一、第二位置決め突部 1 5 2, 1 5 4 は断面形状が矩形の突条であり、取付部材 1 5 0 より幅が狭く、取付部材 1 5 0 の幅方向の中央部に突設されてい

る。

【 0 0 3 4 】

取付部材 1 5 0 の前端部上面には、上方に向かうほど後方に傾斜するフィーダ側傾斜面が形成されている。また、取付部材 1 5 0 の後部には、第三位置決め突部 1 5 6 が設けられている。第三位置決め突部 1 5 6 は、第一位置決め突部 1 5 2 と同じ幅を有する板状を成し、取付部材 1 5 0 から下方へ、すなわちフィーダ本体 1 0 6 とは反対側へ直角に延び出させられている。第三位置決め突部 1 5 6 の突出方向の中間部には、後面に開口し、フィーダ 2 0 の幅方向に平行な中心線を有する部分円筒面状の係合面が形成されている。また、第三位置決め突部 1 5 6 の突出端部には、突出端に向かうほど前方へ傾斜する案内面が形成されている。

【 0 0 3 5 】

第一テーブル 2 2 の本体部はアルミニウム合金製とされているが、その本体部の上面の前部および後部にはそれぞれ、第一および第二のフィーダ位置決め板 1 6 0, 1 6 2 が Y 軸方向に平行に延びて固定されている。これら第一および第二のフィーダ位置決め板 1 6 0, 1 6 2 は、取付部材 1 5 0 と同様に、機械構造用炭素鋼鋼材 S 5 0 C 製とされて焼入れされている。図 3 に示すように、これら第一および第二のフィーダ位置決め板 1 6 0, 1 6 2 の上面に、それぞれ Y 軸方向に延びる第一位置決め溝 1 6 3 および第二位置決め溝 1 6 4 が形成されており、それら溝の形成ピッチはフィーダ 2 0 の取付ピッチに等しくされている。第一、第二位置決め溝 1 6 3, 1 6 4 は、第一、第二位置決め突部 1 5 2, 1 5 4 の幅よりごく僅かに広い幅を有すると共に、深さが第一、第二位置決め突部 1 5 2, 1 5 4 の突出長さより大きくされている。第一および第二フィーダ位置決め板 1 6 0, 1 6 2 の上面がフィーダ 2 0 を支持する支持面を構成している。

第一フィーダ位置決め板 1 6 0 の前端部近傍において X および Y 軸方向に直交する厚さ方向（Z 軸方向）に貫通する貫通穴 1 6 5 が形成されている。

【 0 0 3 6 】

第一テーブル 2 2 の本体部の前面の上端部には、S 5 0 C 製で焼入れされたストッパ板 1 6 6 が固定されている。ストッパ板 1 6 6 は、第一テーブル 2 2 の X

軸方向の長さにはほぼ等しい長さの板状を成し、その上端部は第一フィーダ位置決め板 1 6 0 より上方へ突出させられている。その突出部には取付部材 1 5 0 の上方へ延び出す突条が設けられ、その突条の下面は、上方に向かうに従ってフィーダの後方へ向かう向きに傾斜させられ、前述の取付部材 1 5 0 のフィーダ側傾斜面に対応した取付台側傾斜面とされている。

【 0 0 3 7 】

第一テーブル 2 2 の本体部の後面の前記支持面より下側の部分には、前記第一および第二フィーダ位置決め板 1 6 0、1 6 2 とは別の第三フィーダ位置決め板 1 6 8 が固定されている。この第三フィーダ位置決め板 1 6 8 も S 5 0 C 製で焼入れされており、その上部には、複数の第三位置決め溝 1 7 0 がフィーダ 2 0 の取付ピッチと等しいピッチで形成されている。第三位置決め溝 1 7 0 は、前記第三位置決め突部 1 5 6 の幅より僅かに広い幅を有する。上記第一ないし第三位置決め溝 1 6 3、1 6 4、1 7 0 が互いに共同してフィーダを取り付けるスロット 1 8 0 を構成している。

【 0 0 3 8 】

本実施形態においては、図 4 に示すように、上記フィーダ 2 0 に対する作業を支援する作業支援装置 2 0 0 が設けられている。作業支援装置 2 0 0 は、ベース 5 0 上の作業者がフィーダ 2 0 に対する作業を行うべき作業領域、すなわち第一および第二テーブル 2 2、2 3 それぞれの退避領域に固定的に設けられている。なお、図 2 においては、説明を容易にするために作業支援装置 2 0 0 が省略して示されている。以下、第一テーブル 2 2 の退避領域に設けられた作業支援装置 2 0 0 について代表的に説明する。

【 0 0 3 9 】

作業支援装置 2 0 0 は、指示装置としての一对の投光装置 2 0 2、2 0 4 と、フィーダ 2 0 がスロット 1 8 0 に装着されているか否かを検出する検出装置 2 0 6 とを含む指示・検出ユニット 2 0 8 が、第一テーブル 2 2 上に設けられたフィーダ 2 0 の数と等しい数（本実施形態においては 3 0 個）、フィーダ 2 0 の取付間隔と等しいピッチで設けられている。作業者によりフィーダ 2 0 の脱着作業が行なわれる際には、第一テーブル 2 2 が各指示・検出ユニット 2 0 8 と、それぞ

れ対応するフィーダ 2 0 とが X 軸方向において一致する作業位置に移動させられる。

【 0 0 4 0 】

各指示・検出ユニット 2 0 8 の一対の投光装置 2 0 2, 2 0 4 はそれぞれ、投光器として、レンズ付きの発光ダイオード（以下、LED と称する）2 1 0 を備えている。発光ダイオードにより発せられた光が、レンズにより投光対象面に集中的に投光されるようになっているのである。一対の投光装置 2 0 2, 2 0 4 のうち的一方である第一投光装置 2 0 2 が、下方に向かって投光する向きにフレーム（図示省略）に取り付けられている。本実施形態においては、フレームは、インデックステーブル 3 2 を支持するものと共通とされている。第一投光装置 2 0 2 は不透明材料からなるハウジング 2 1 2 を備え、そのハウジング 2 1 2 の天井に LED 基板 2 1 4 が取り付けられている。LED 基板 2 1 4 の下側面から LED 2 1 0 が垂下させられており、LED 2 1 0 が点灯されれば、第一投光装置 2 0 2 からハウジング 2 1 2 の開口を経て下方へ投光される。上記 LED 2 1 0 および開口は、フィーダ 2 0 が作業位置に配置された状態において、入力バー 1 2 6 の上端面と丁度対向するようにされている。換言すれば、第一投光装置 2 0 2 は入力バー 1 2 6 のほぼ真上から、入力バー 1 2 6 の上面に可視光（本実施形態においては緑色光）を照射するように配設されているのである。

【 0 0 4 1 】

これに対して、一対の投光装置の他方である第二投光装置 2 0 4 は、フィーダ本体 1 0 6 より下方に配設されている。第二投光装置 2 0 4 は、第一投光装置 2 0 2 と構成が同じであるので簡単に説明するが、ベース 5 0 上にコラム 2 2 0 が立設され、コラム 2 2 0 の上端部に、第二投光装置 2 0 4 が垂直方向上方に可視光を投光するように設けられている。第二投光装置 2 0 4 は、第一フィーダ位置決め板 1 6 0 に形成された貫通穴 1 6 5 の垂直下方に位置するように設けられており、スロット 1 8 0 にフィーダ 2 0 が取り付けられていない状態において、作業者が第一フィーダ位置決め板 1 6 0 を上方から見た場合に、貫通穴 1 6 5 の内周面が第二投光装置 2 0 4 からの可視光に照らされて明るく見えることにより、第二投光装置 2 0 4 が点灯していることが認識できるようにされている。

【0042】

上記コラム220には、さらに、フィーダ20が装着されているか否かを検出するフィーダ検出装置206が取り付けられている。各フィーダ検出装置206は、コラム220の上部に、複数のスロット180の各々に対応して取り付けられた光電センサ222と、それら光電センサ222によって得られた情報を後述する制御装置300に出力する通信装置224とを備えている。各光電センサ222は、Y軸方向に沿ってコラム220からフィーダ20側とは反対側に延び出しており、図3に示すように、その延び出しの方向に距離を隔てて発光体226と受光体228とを備えている。発光体226は、上方に向かって光（例えば赤外線）を発するものであり、フィーダ20が取り付けられている場合には、その光がフィーダ本体106の下側面により反射され、その反射光が受光体228により検出される。それに対して、フィーダ20が取り付けられていない場合には、発光体226からの光が反射されないので、受光体228が光を検出しない。したがって、受光体の受光状態に基づいてフィーダ20が取り付けられているか否かを検出することができる。発光体226は、LED210とは異なる波長の光を放射するようにされることが望ましい。

【0043】

コラム220には、第一テーブル22のコラム220に対する相対位置を検出する位置検出装置240が設けられている。位置検出装置240は光電センサ242を備え、第一テーブル22には、少なくとも1つのドッグ（被検出部）244が固定されて一体的に移動するようにされている。光電センサ242は、ドッグ244の移動経路を上下から挟むように配設された一对の発光体と受光体とを備え、それら発光体と受光体との間にドッグ244が存在することを検出して、第一テーブル22とコラム220（すなわち作業支援装置200）との相対位置を取得する。ドッグ244を全てのスロット180の各々に対応する位置に設ければ、第一テーブル22の移動に伴う受光体の受光状態の変化履歴から、第一テーブル22の現在位置を検出することができるのであるが、本実施形態においては、ドッグ244は1個のみ設けられており、ドッグ244が光電センサ242の発光体と受光体との間に位置するとき、第一テーブル22の基準位置、すなわ

ち、全てのスロット180が全ての指示・検出ユニット208に対応する位置が検出されるようになっている。

【0044】

本電子部品装着システムは、図5に示す制御装置300により制御される。

制御装置300は、CPU302、ROM304、RAM306およびそれらを接続するバス308を含むコンピュータ310を主体としている。バス308には、入力インタフェース312が接続され、作業支援装置200の光電センサ222、242、入力装置としての操作盤314およびバーコードリーダ316が接続されている。バス308には、さらに、出力インタフェース318とサーボインタフェース320とが接続されている。サーボインタフェース320には各種サーボモータ24、38、60、76が接続され、出力インタフェース318には、作業支援装置200のLED210や表示装置330が接続されている。ROM304には、電気部品装着作業を制御するための制御プログラムをはじめ、図6ないし図7に示す作業支援プログラム等、各種プログラムが記憶されている。

【0045】

以上のように構成された電子部品装着システムにおけるフィーダ脱着作業について以下に説明する。脱着作業は、例えば、第一テーブル22と第二テーブル23とに、それぞれ同じ種類の電子回路の組立てに必要な1群ずつの電子部品を保持したフィーダ20が取り付けられており、第一テーブル22と第二テーブル23とが交互に部品供給領域へ移動して電子部品の供給を行う場合に、第一、第二テーブル22、23のいずれかのフィーダ20において電子部品がなくなった場合あるいは電子部品の残量が設定数以下になった場合に行われる。また、第一テーブル22と第二テーブル23とに、それぞれ種類を異にする電子回路の組立てに必要な1群ずつの電子部品を保持したフィーダ20が取り付けられており、第一テーブル22と第二テーブル23とのいずれかから供給される電子部品により組み立てられた電子回路が予定枚数に達した場合にも、フィーダ着脱作業が行われる。

【0046】

まず、フィーダ 2 0 のいずれかに保持されている電子部品がなくなるか、電子部品の残量が設定数以下になった場合について説明する。本実施形態においては、制御装置 3 0 0 のコンピュータ 3 1 0 が、装着ヘッド 3 4 が同じフィーダ 2 0 から電子部品を 2 度続けて受け取り得なかった場合には、そのフィーダ 2 0 において電子部品がなくなったと判定する機能を有している。また、各フィーダ 2 0 のフィーダ名を表す識別コードとそれに搭載されている電子部品の数量とが、装着作業開始時あるいはフィーダ 2 0 の交換時にコンピュータ 3 1 0 の R A M 3 0 6 に記憶されるとともに、そのフィーダ 2 0 から供給された電子部品の数量が計数されることにより、各フィーダ 2 0 における電子部品の残量がコンピュータ 3 1 0 により監視されている。したがって、あるフィーダ 2 0 について電子部品がなくなり、あるいは電子部品の残量が予め定められた設定数（0 を含む）以下になれば、制御装置 3 0 0 はフィーダ 2 0 を交換すべきことを指示することができる。この指示には、今回交換すべきフィーダ 2 0 のフィーダ名（取り外されるべきフィーダ 2 0 と取り付けられるべきフィーダ 2 0 とのフィーダ名）や、それに対応する指示・検出ユニット 2 0 8（以下、対象ユニット 2 0 8 と称する）の位置などが含まれている。以下、図 6 に示すフローチャートに基づいて説明する。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 2（以下単に S 2 と称する。他のステップについても同じ）において指示が出されれば、S 3 においてその指示の内容が表示装置 3 3 0 の表示画面に表示され、S 4 において現在部品供給領域に位置させられているテーブル（例えば、第一テーブル 2 2 とする）が退避領域へ退避させられ、他方のテーブルである第二テーブル 2 3 が部品供給領域へ移動させられて電子部品装着装置への部品の供給を開始する。

【 0 0 4 8 】

退避領域へ退避させられた第一テーブル 2 2 に関しては、位置検出装置 2 4 0 により第一テーブル 2 2 が作業位置に到達したことが検知され、第一テーブル 2 2 の移動が停止させられる。その後、S 5 において、先に『『出された指示』』に従って、作業支援装置 2 0 0 のうち今回脱着作業を実施すべきフィーダ 2 0 に対応する対象ユニット 2 0 8 の第一および第二投光装置 2 0 2、2 0 4 が点

灯されて、交換すべきフィーダ20が作業者に示される。S6においてフラグF1が1とされ、以後、S2ないしS6の実行がスキップされる。作業者は、複数のフィーダ20のうち、入力バー126の上端面にLED210の光が照射されているものを探すことによって、作業支援装置200により指示されたフィーダ20を認識し、そのフィーダ20をテーブル22から取り外すと共に、それに対応する新しいフィーダ20を取り付ける。作業者により正しいフィーダ20が取り外されれば、対象ユニット208の光電センサ222によりフィーダ20を検出しないことを示す信号が出力され、それに基づいて、S7において制御装置300が取り外し作業が正しく行なわれたと判定する。一方、作業者はフィーダ20を取り外した際に、そのスロット180の貫通穴165が明るく見えることにより、取外し作業が正しかったことを認識する。

【0049】

一方、作業者により今回取り外すべきフィーダ20と異なるフィーダ20が取り外されれば、その異なるフィーダ20に対応する指示・検出ユニット208の光電センサ222によりフィーダ20を検出しないことを示す信号が出力され、S7において、取外し作業が間違っていると判定され、S8において対象ユニット208の投光装置202, 204が点滅させられて、作業者に誤りを知らせる。

【0050】

本実施形態においては、新しいフィーダ20は、システムの外部に設けられた待機場所に待機させられている。この新しいフィーダ20をテーブル22に取り付ける際、作業者はそのフィーダ20に付されているバーコードをバーコードリーダー316に読ませた上で、元のスロット180に取り付ける。新しいフィーダ20を取り付けるべきスロット180は、対象ユニット208の投光装置202, 204が点灯しつづけているので、たとえテーブル20上の別のスロット180が空いていたとしても、作業者は確実に元のスロット180に新しいフィーダ20を取り付けることができる。なお、新しいフィーダ20には、予めテープ化電子部品100が搭載されており、その取り付け時にテープ化電気部品のバーコードとフィーダ20のバーコードとがバーコードリーダーにより読まれて、制御装

置 3 0 0 に入力されているものとする。

【 0 0 5 1 】

すなわち、各フィーダ 2 0 が待機場所に待機させられる前に、各フィーダ 2 0 に供給リール 1 0 4 が搭載されるのであるが、その際、フィーダ 2 0 に付されたバーコードと供給リール 1 0 4 に付されたバーコードとがバーコードリーダ 3 1 6 または別のバーコードリーダにより読み取られ、そのデータが制御装置 3 0 0 に供給されるようになっているのである。したがって、制御装置 3 0 0 には取り付けられるべきフィーダ 2 0 のフィーダ名が判っており、上記のように、取り付けられようとしているフィーダ 2 0 が予定通りのものであるか否かを判断することができる。

【 0 0 5 2 】

制御装置 3 0 0 が、S 9 において、バーコードリーダ 3 1 6 により読み取られたバーコードと予め入力されているバーコードとを比較することにより、取り付けられようとしているフィーダが予定のものであると判定し、かつ、S 1 1 において、対象ユニット 2 0 8 の光電センサ 2 2 2 からの信号に基づいて、新しいフィーダ 2 0 が正しい位置に装着されたと判定したならば、S 1 2 において第一および第二投光装置 2 0 2, 2 0 4 を消灯させ、フィーダ 2 0 の交換作業が正しく行われたことを作業者に知らせる。以上で 1 回の脱着作業が終了する。

【 0 0 5 3 】

それに対して、バーコードリーダ 3 1 6 により読み取られたバーコードが予定されたものではない場合には S 9 の判定が N O となり、S 1 3 において、対象ユニット 2 0 8 の投光装置 2 0 2, 2 0 4 を消灯させて、取り付けられようとしているフィーダ 2 0 が間違ったものであることを作業者に知らせる。そこで、作業者が別のフィーダ 2 0 と交換し、再びバーコードリーダ 3 1 6 によるバーコードの読取りを行い、S 1 0 において対象ユニット 2 0 8 の投光装置 2 0 2, 2 0 4 が点灯されたことを確認することによって、正しいフィーダ 2 0 を選定することができる。また、新しいフィーダ 2 0 が正しい位置に装着されなければ、その異なるフィーダ 2 0 に対応する指示・検出ユニット 2 0 8 の光電センサ 2 2 2 によりフィーダ 2 0 を検出することを示す信号が出力され、S 1 1 において、装着作

業が間違っていると判定され、S 8において対象ユニット208の投光装置202, 204が点滅させられて、作業者に誤りを知らせる。作業者が、現に投光装置204により貫通穴165が明るく照らされているスロット180にフィーダ20を装着し直せば、投光装置202, 204が消灯されて、1回の脱着作業が終了する。この状態で、第一テーブル22は、現在電子部品を供給している第二テーブル23と交替すべき旨の指示が出されるまで、退避領域において待機させられる。

【0054】

上記交換作業によりテーブル22から取り外されたフィーダ20については、空の供給リール104が新しい供給リール104と交換されるとともに、巻取りリール124に巻き取られたカバーテープ102が巻取りリール124から取り除かれ、その巻取りリール124に新しい供給リール104のカバーテープ102が巻き付けられて、待機場所で待機させられる。

【0055】

なお、本実施形態においては、同時に2つ以上のフィーダ20の脱着作業が行われることは予定されていないが、それが可能であるようにすることもできる。同時に2つ以上のフィーダ20の脱着を行うことが必要になった場合には、それら2つ以上のフィーダ20の各々に対応する対象ユニット208の投光装置202, 204が順次点灯され、作業者がその指示に従って順次新しいフィーダ20と交換することができるようにするのである。その場合には、指示された全てのフィーダ20の脱着（交換）作業が終了すれば、全ての投光装置202, 204が消灯されるようにすることが望ましい。ただし、これは不可欠ではなく、同時に2つ以上のフィーダ20について脱着作業を行うべき旨の指示が出された場合に、それら2つ以上のフィーダ20の全てに対応する指示・検出ユニット208の投光装置202, 204が一斉に点灯され、作業者が順序を任意に決定して操作盤314から次にフィーダ20を装着しようとするスロット180の番号を入力し、その後、バーコードリーダ316によるバーコードの読取りを行うようにすることも可能である。

【0056】

次に、組み立てられた電子回路の枚数が予定枚数に達し、別の電子回路を組み立てるための段取替えが必要になった場合のフィーダ着脱作業について、図 7 に示すフローチャートに基づいて説明する。

それまで組み立てられていた電子回路の枚数が予定枚数に達し、第一、第二テーブル 2 2, 2 3 のいずれかにおいて段取替えが必要になったことを制御装置 3 0 0 が検出し、S 1 0 2 においてその旨の指示を出せば、S 1 0 3 において、表示装置 3 3 0 の表示画面に表示するなどにより作業者に段取替えが必要になったことを知らせるとともに、S 1 0 4 において、それまで部品供給領域にあったテーブル（第一テーブル 2 2 であると仮定する）が退避領域に退避させられる一方、それまで退避領域にあったテーブル（ここでは第二テーブル 2 3）が部品供給領域へ移動させられる。

【 0 0 5 7 】

段取替作業時には、指示・検出ユニット 2 0 8 により、第一テーブル 2 2 上の複数のフィーダのうち交換（脱着）が必要なものが指示される。段取替え時には一旦全てのフィーダ 2 0 が取り外されるようにしてもよいが、本実施形態においては、段取替作業に要する時間をできる限り短縮するために、交換する必要のないフィーダ 2 0 の脱着作業が省略されるようになっているのである。制御装置 3 0 0 には、次に組み立てられるべき電子回路の制御プログラムがホストコンピュータから送られてきており、その制御プログラムには第一テーブル 2 2 上の各スロット 1 8 0 の位置から供給されるべき電子部品の名称を表すパーツリストが含まれている。制御装置 3 0 0 はこの新しい電子回路用のパーツリストと、現に第一テーブル 2 2 上に取り付けられているフィーダ 2 0 に対応するパーツリストとを比較し、交換の必要があるフィーダ 2 0 と交換の必要がないフィーダ 2 0 とを判別し、交換の必要があるフィーダ 2 0 についてのみ着脱作業を指示するのである。

【 0 0 5 8 】

段取替作業時にも、脱着作業の必要な複数のフィーダ 2 0 のうちの 1 個ずつに対応する指示・検出ユニット 2 0 8 の投光装置 2 0 2, 2 0 4 が順次点灯されるようにすることも可能であるが、本実施形態においては、S 1 0 5 においてフィ

ーダ 2 0 の全てに対応する指示・検出ユニット 2 0 8 の投光装置 2 0 2, 2 0 4 が一斉に点灯され、脱着作業を行うべきフィーダ 2 0 の順序を作業者が任意に決定し得るようにされている。S 1 0 5 においてはまた、F 2 が 1 とされ、以後 S 1 0 1 ないし S 1 0 5 の実行がスキップされる。S 1 0 6 において、作業者が操作盤 3 1 4 から入力した、次に脱着作業を行おうとするスロット 1 8 0 の番号を取得し、そのスロット 1 8 0 のフィーダ 2 0 が取り外されれば、S 1 0 7 において、フィーダ装着センサ 2 0 6 の信号に基づいて、制御装置 3 0 0 が正しいフィーダ 2 0 が取り外されたと判定する。この場合には、指示・検出ユニット 2 0 8 の投光装置 2 0 2, 2 0 4 が点灯し続けさせられるため、作業者は自分が行った取り外し作業が正しいものであったことを確認することができる。それに対して、番号の異なるスロット 1 8 0 からフィーダ 2 0 が取り外されれば、S 1 0 7 における判定が N O となり、S 1 0 8 に進んで、その誤ってフィーダ 2 0 が取り外されたスロット 1 8 0 に対応する指示・検出ユニット 2 0 8 の投光装置 2 0 2, 2 0 4 が点滅させられる。そのことにより、作業者が誤ったフィーダ 2 0 を取り外したことに気付き、正しいフィーダ 2 0 を取り外せば、S 1 0 7 の判定が Y E S となり、S 1 0 9 に進む。

【 0 0 5 9 】

作業者はフィーダ 2 0 を取り外した後、そのフィーダ 2 0 と交換すべきフィーダ 2 0 のバーコードをバーコードリーダに 3 1 6 に読み取らせる。この読み取られたバーコードが取得され、S 1 0 9 において、制御装置 3 0 0 は、バーコードリーダ 3 1 6 に読み取られたバーコードが予定のものであるか否かを判定する。バーコードが予定のものであれば、対応する投光装置 2 0 2, 2 0 4 が点灯し続けられ、それにより作業者は取り付けようとしているフィーダ 2 0 が正しいものであることを認識することができる。そして、作業者がその正しいフィーダ 2 0 を正しいスロット 1 8 0 に取りつければ、制御装置 3 0 0 はフィーダ装着センサ 2 0 6 の信号に基づいて、S 1 1 0 においてその事実を検出し、S 1 1 1 に進んでそのスロット 1 8 0 に対応する指示・検出ユニット 2 0 8 の投光装置 2 0 2, 2 0 4 を消灯させる。したがって、作業者は自分の行った着脱作業が正しいものであったことを確認することができる。これに対して、バーコードとスロット 1

80との少なくとも一方が予定のものと異なるものであれば、制御装置300はS108に進んでそのフィーダが取り付けられたスロット180に対応する指示・検出ユニット208の投光装置202, 204を点滅させる。したがって、作業者は自分が誤った位置にフィーダ20を取り付けたことを認識することができる。

【0060】

今回脱着されたフィーダ20の他に脱着すべきフィーダ20が残っているならば、S112の判定がNOとなり、本プログラムの1回の実行が終了する。これに対して、全てのフィーダ20について脱着作業が終了すれば、S112の判定がYESとなり、S113に進んで今回の作業の終了を示す信号が出力されると共に、フラグ等が初期値に戻される。この状態で、第一テーブル22は、現在電子部品を供給している第二テーブル23と交替すべき旨の指示が出されるまで、退避領域において待機させられる。

【0061】

なお、本実施形態において、上記のように、交換すべきフィーダ20が1個ずつ取り外され、取り付けられるようにすることは不可欠ではなく、まず、取り外すべきフィーダ20が全て取り外され、その後、スロット番号の入力およびバーコードの読取りを行いつつ新しいフィーダ20が1個ずつ取り付けられる場合に、その取り付け作業が支援されるようにすることも可能である。

【0062】

例えば、図8にフローチャートで示すように、まず、前述のS101ないしS105と同様のステップが実行され、その後S156ないしS160において今回交換すべき全てのフィーダ20が正しく取り外されることが監視される。具体的には、今回取り外されたフィーダ20が交換すべきフィーダ20のうちのいずれかであれば、S157の判定がYESとなり、S158において今回フィーダ20が取り外されたスロット180に対応する対象ユニット208の投光装置202, 204が消灯させられる。これに対して、取り外されたフィーダ20が間違っていて取り外す必要がないものであれば、S157の判定がNOとなり、S166に進んで今回間違ってフィーダ20が取り外されたスロット180に対応

する指示・検出ユニット280の投光装置202, 204が点滅させられる。交換すべき全てのフィーダ20が取り外されれば、全ての対象ユニット208について消灯させられた状態となるので、S159の判定がYESとなり、S160においてフラグF3が1とされ、以後S157ないしS160の実行がスキップされる。

【0063】

次に、S161において作業者により入力されたスロット番号が認識され、S162においてそのスロット180に対応する対象ユニット280の投光装置202, 204が点灯させられる。作業者がそのスロット180に装着すべきフィーダ20のバーコードを読み取らせ、S163およびS164において、そのバーコードが先に入力されたスロット番号に対応し、かつ、そのフィーダ20が正しい位置に装着されたと判定されれば、S165に進んで、そのスロット180に対応する対象ユニット280の投光装置202, 204が消灯させられる。これに対して、バーコードと装着位置との少なくとも一方が異なっている場合は、S166に進んで今回誤ってフィーダ20が装着されたスロット180に対応する指示・検出ユニット280の投光装置202, 204が点滅させられる。

【0064】

次にS167に進んで、全てのスロット180についてフィーダ20が装着されたか否かが判定され、装着すべきフィーダ20が残っている場合には、S167の判定がNOとなり、本プログラムの1回の実行が終了する。これに対して、全てのフィーダ20が装着されれば、S168に進んで今回の作業が終了したことを示す終了信号が出力されると共に、フラグ等が初期値とされる。以上で、1回の段取換え作業が終了する。この状態で、第一テーブル22は、現在電子部品を供給している第二テーブル23と交替すべき旨の指示が出されるまで、退避領域において待機させられる。

【0065】

以上の説明から明らかなように、本実施形態においては、第一投光装置202が「フィーダ指示手段」を構成し、第二投光装置204が「位置指示手段」を構成している。さらに、制御装置のうち、S11およびS12を実行する部分とS

1 0 8, S 1 1 0 および S 1 1 1 を実行する部分と S 1 6 4 ないし S 1 6 6 を実行する部分とがそれぞれ、「装着適否表示装置」を構成し、S 7 および S 8 を実行する部分と S 1 0 7 および S 1 0 8 を実行する部分と S 1 5 7, S 1 5 8 および S 1 6 6 を実行する部分とがそれぞれ、「取外し適否表示装置」を構成している。

【 0 0 6 6 】

上記実施形態においては、電子部品がなくなるか、残量が設定数以下になったフィーダ 2 0 が新しいフィーダ 2 0 と交換されるようになっているが、いずれか一方のみが交換されるようにしてもよい。また、それら直ちにあるいは早急に交換する必要のあるフィーダが生じて、そのフィーダ 2 0 が交換される際に、未だそのような状態にはないが近い将来にそのような状態になることが予想されるフィーダ 2 0 があれば、そのフィーダ 2 0 も一緒に交換されるようにすることも可能である。例えば、電子部品の残量が第一設定数としての上記設定数より多い第二設定数以下になっているフィーダ 2 0 があれば、そのフィーダ 2 0 も交換されるようにするのである。第一設定数は、テープ化電子部品 1 0 0 に電子部品が残っていてもその数は僅かであるため、そのテープ化電子部品 1 0 0 は廃棄されるのが原則である。しかし、第二設定数は比較的大きい値に設定されるため、交換されたテープ化電子部品 1 0 0 は廃棄されず、後に使用されるようにすることが望ましい。ロット数の小さい電子回路の組立て用として利用されたり、別のテープ化電子部品 1 0 0 と接続して長いテープ化電子部品として利用されたりするようになるのである。この態様によれば、フィーダ 2 0 の脱着作業をある程度まとめて実施することができるので、テーブル 2 2 が部品供給領域と退避領域との間を移動させられる回数を低減させることができ、作業能率の向上を図ることができる。

【 0 0 6 7 】

さらに、前記実施形態においては、第一および第二投光装置 2 0 2, 2 0 4 の LED 2 1 0 が放射する可視光がそれぞれ、共通の色彩のものとされていたが、第一投光装置 2 0 2 と第二投光装置 2 0 4 とで異なる色彩のものとしてもよいし、第一および第二投光装置 2 0 2, 2 0 4 のそれぞれに、異なる色彩の 2 つの L

ＥＤを設けてもよい。後者の場合には、例えば、フィーダ２０を指示する場合と作業の誤りを報知する場合とで異なる色彩のＬＥＤを点灯させるようにすることができる。

【００６８】

図９に本発明の別の実施形態である電子部品装着システムを示す。この電子部品装着システムは、特願平１１－９５２５６号に記載されているものとほぼ同じであるので簡単に説明する。この電子部品装着システムは、ベース４００を備える。ベース４００上には、図に示すように、プリント配線板１６をＸ軸方向（図９において左右方向）に搬送する配線板搬送装置である配線板コンベア４０２が設けられている。プリント配線板１６は配線板コンベア４０２により搬送され、配線板支持装置４０４により予め定められた位置に水平な姿勢で位置決めされ、支持される。

【００６９】

ベース４００の水平面内においてＸ軸方向と直交するＹ軸方向の両側にはそれぞれ、電子部品供給装置の一種であるフィーダ型電子部品供給装置４０６、４０８（以下、電子部品供給装置４０６、４０８と略称する）が固定的に設けられている。それら電子部品供給装置４０６、４０８においては、多数の電子部品供給フィーダ４１０（以下、フィーダ４１０と略称する）が、各々の部品供給部が一直線、本実施形態においてはＸ軸方向に平行な一直線に沿って並ぶ状態で設置される。

【００７０】

本実施形態においては、２つの電子部品供給装置４０６、４０８について互いに同じ種類の電子部品を供給するようにされている。換言すれば、電子部品供給装置４０６、４０８は、一種類のプリント回路板を組み立てるために必要な電子部品を、いずれか一方から集中的に供給可能とされているのである。このことにより、一方の電子部品供給装置が電子部品が供給できない状態となっても、他方の電子部品供給装置により遅滞なく電子部品を供給することができる。

【００７１】

電子部品供給装置４０６、４０８により供給される電子部品は、ベース４００

上に設けられた電子部品装着システム 3 4 によってプリント配線板 1 6 に装着され、プリント回路板が製造される。ベース 4 0 0 上の配線板コンベア 4 0 2 の Y 軸方向における両側にはそれぞれ、X 軸方向に延びるガイドレール（図示省略）が設けられ、X 軸スライド 4 1 2 が移動可能に嵌合されている。X 軸スライド 4 1 2 は、図 9 に示すように、一方の電子部品供給装置 4 0 6 から配線板コンベア 4 0 2 を越えて他方の電子部品供給装置 4 0 8 にわたる長さを有し、2 個のナット（図示省略）がそれぞれボールねじ 4 1 4 に螺合され、それらボールねじ 4 1 4 がそれぞれ X 軸サーボモータ 4 1 6 によって同期して回転させられることにより、水平な X 軸方向に移動させられる。ナット、ボールねじ 4 1 4 および X 軸サーボモータ 4 1 6 が X 軸駆動装置 4 2 0 を構成し、ガイドレール、ガイドブロックが X 軸スライド 4 1 2 の移動を案内する案内装置を構成している。

【 0 0 7 2 】

X 軸スライド 4 1 2 上には、Y 軸スライド 4 3 0 が、水平面内において X 軸方向と直交し、水平面に平行な Y 軸方向に移動可能に設けられている。X 軸スライド 4 1 2 の垂直な側面 4 3 2 には、図示を省略する Y 軸方向に延びるボールねじが取り付けられるとともに、Y 軸スライド 4 3 0 がナットにおいて螺合されており、ボールねじが Y 軸サーボモータ 4 3 4 によりギヤ 4 3 6、4 3 8 を介して回転させられることにより、Y 軸スライド 4 3 0 は一対ずつのガイドブロック 4 4 0、ガイドレール 4 4 2 に案内されて Y 軸方向に移動させられる。ボールねじ、ナットおよび Y 軸サーボモータ 4 3 4 が Y 軸駆動装置を構成し、ガイドブロック 4 4 0、ガイドレール 4 4 2 が Y 軸スライド 4 3 0 の移動を案内する案内装置を構成している。

【 0 0 7 3 】

Y 軸スライド 4 3 0 は、製造の都合上、複数の部材に分割されているが、それら複数の部材が互いに組み付けられた状態では一体の Y 軸スライド 4 3 0 として機能する。本実施形態においては、水平面がプリント配線板 1 6 に平行な移動平面であり、Y 軸スライド 4 3 0 は、X 軸スライド 4 1 2 上において水平面に平行で X 軸と直交する Y 軸方向に移動させられるとともに、配線板支持装置 4 0 4 によって水平に支持されたプリント配線板 1 6 に対して、水平面内の任意の位置へ

移動させられる。

【 0 0 7 4 】

Y軸スライド430には、装着ヘッド450、プリント配線板16を撮像する撮像装置としてのCCDカメラ452、電子部品を撮像する撮像装置としてのCCDカメラ454が設けられている。CCDカメラ454は、Y軸スライド430のX軸方向へ突出した突出端部であって、Y軸方向における位置が装着ヘッド450と一致する位置に下向きに設けられている。装着ヘッド450は、吸着ノズルを備えている。吸着ノズルは、Y軸スライド430が移動させられることにより、水平面内の任意の位置へ移動させられる。

【 0 0 7 5 】

前記2本のボールねじ414の各々の上方に反射装置456がそれぞれ設けられている。これら反射装置456の各々はX軸スライド412に固定されており、Y軸スライド430がX軸スライド412に沿ってY軸方向に移動する際、上記装着ヘッド450およびCCDカメラ454が必ず反射装置456の上方を通過するようにされている。そして、反射装置456はXY座標面に対してそれぞれ逆向きに45度傾いてV字状を成す2つの反射面を備え、装着ヘッド450に保持された電子部品をCCDカメラ454が撮像できるようにされている。

【 0 0 7 6 】

各フィーダの構成は本発明とは直接関係がないので簡単に説明する。なお、前記実施形態におけるフィーダ410の構成とも部分的に一致しているので一致している部分については共通する符号を用いて説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 7 7 】

図10に示すように、フィーダ410は、フィーダ本体460を備え、送り装置112によりテープ化電子部品100からカバーテープ102を剥がしつつ、1ピッチずつ送るようにされている。本フィーダ410の送り装置112の駆動源は、図示は省略するが、各フィーダ410に対応する位置にベース400上に固定的に設けられている。本実施形態においては、各フィーダ410のカバーテープ収容手段として一对の送りローラ464、466を備える収容箱468が取

り付けられている。収容箱 4 6 8 の開口 4 7 0 に一对の送りローラ 4 6 4, 4 6 6 が取り付けられ、それに挟みこまれたカバーテープ 1 0 2 が送りローラ 4 6 4, 4 6 6 の回転に伴って収容箱 4 6 8 内に送りこまれる。

【 0 0 7 8 】

収容箱 4 6 8 は透明なプラスチック材料からなり、収容箱 4 6 8 内のカバーテープ 1 0 2 の量を目視により確認することが可能とされている。収容箱 4 6 8 の前後方向に隔てられて対向させられた一对の側壁 4 7 2, 4 7 3 には、収容量センサ 4 7 4 が設けられている。収容量センサ 4 7 4 は側壁 4 7 2, 4 7 3 の上端部近傍にそれぞれ取り付けられた発光体 4 7 6 と受光体 4 7 8 とを含む光電センサであり、収容箱 4 6 8 内のカバーテープ 1 0 2 の量を検出するものである。発光体 4 7 6 から収容箱 4 6 8 内に向かって投光された光が、その正面に設けられた受光体 4 7 8 により受光されるのである。収容箱 4 6 8 に収容されたカバーテープの量が上限値より少ない場合には、発光体 4 7 6 と受光体 4 7 8 とを結ぶ直線上にカバーテープ 1 0 2 が存在しないので、光が受光体 4 7 8 に到達するのであるが、カバーテープ 1 0 2 の収容量が上限値に近づくと、カバーテープ 1 0 2 が発光体 4 7 6 と受光体 4 7 8 との間に存在することとなり、それにより受光体 4 7 8 に到達する光が減少する。収容量センサ 4 7 4 は、受光体に到達した光の光量が規定値を上回っているか否かに基づいて、カバーテープ 1 0 2 の収容量が上限値に達したか否かを判断するようにされている。

【 0 0 7 9 】

収容箱 4 6 8 は上方に向かって開口させられており、その開口に蓋体 4 8 0 が開閉可能に取り付けられている。蓋体 4 8 0 は、収容箱 4 6 8 内に蓄積されたカバーテープ 1 0 2 を掻き出す際に開状態とさせられ、それ以外の場合に閉状態とされる。

【 0 0 8 0 】

さらに、本電気部品装着システムにおいては、図 1 1 に示すように、リール保持具 1 0 8 に供給リール 1 0 4 の脱着を検出するリール脱着センサ 5 0 0 が設けられている。なお、図にはフィーダ 4 1 0 のうちリール保持具 1 0 8 のみ拡大して示されている。リール脱着センサ 5 0 0 は、リール保持具 1 0 8 内において、

供給リール 1 0 4 を挟んで前後方向に隔てられた位置に互いに対向するように取り付けられた発光体 5 0 2 と受光体 5 0 4 とを含む光電センサであり、リール保持具 1 0 8 内における供給リール 1 0 4 の存在を検出するものである。発光体 5 0 2 からリール保持具 1 0 8 内に向かって投光された光がその正面に設けられた受光体 5 0 4 により受光されるのである。供給リール 1 0 4 に巻き付けられたテープ化電気部品 1 0 0 の量が十分である場合には、発光体 5 0 2 と受光体 5 0 4 との間にテープ化電気部品 1 0 0 が存在するので、光が遮られて受光体 5 0 4 に到達しない。これに対してテープ化電気部品 1 0 0 の残量が少なくなった場合および供給リール 1 0 4 が取り外された場合には発光体 5 0 2 と受光体 5 0 4 とを結ぶ線上にテープ化電気部品 1 0 0 が存在しないので、光が受光体 5 0 4 に到達するのである。リール脱着センサ 5 0 0 は、供給リール 1 0 4 に巻きつけられたテープ化電気部品 1 0 0 の残量が十分であれば供給リール 1 0 4 の存在を検出するが、テープ化電気部品 1 0 0 の残量が一定量を下回ってからその供給リール 1 0 4 が取り外されている間は供給リール 1 0 4 を検出せず、新しい供給リール 1 0 4 が取り付けられれば再び供給リール 1 0 4 の存在を検出するということを繰り返すので、一旦供給リール 1 0 4 の存在が検出されないことを示す信号が出力され、再び供給リール 1 0 4 が検出されることを示す信号が出力されれば、制御装置 3 0 0 が一回のリールの脱着作業が行なわれたと判断するようにされている。

【 0 0 8 1 】

さらに、本電子部品装着システムには、図示は省略するが、作業者による作業を支援する作業支援装置 2 0 0 が各電器部品供給装置に対応する位置に固定的に設けられている。この作業支援装置 2 0 0 は、前述の実施形態と構成が本質的に同じであるので図示および説明を省略する。本実施形態においては、装着ヘッド 4 5 0 と、フィーダ 4 1 0 の送り装置 1 1 2 の駆動源と、作業支援装置 2 0 0 とが互いに干渉しないように配設されている。

【 0 0 8 2 】

以上の構成の電子部品装着システムにおけるフィーダ 4 1 0 に対するいくつかの作業について説明する。

まず、フィーダ 4 1 0 の脱着を伴わない中間作業について説明する。中間作業とは、例えば、収容箱 4 6 8 内のカバーテープ 1 0 2 を掻き出す掻き出し作業や、テープ化電子部品 1 0 0 のスプライシング作業等である。スプライシング作業は、残り少なくなったテープ化電子部品 1 0 0 の末端に新しいテープ化電子部品 1 0 0 の先端を接続して、前後 2 本のテープ化電子部品 1 0 0 をあたかも 1 本のテープ化電子部品 1 0 0 であるかのように連続して使用する技術であるが、特開平 1 1 - 4 0 9 8 4 号公報に記載されているものとほぼ同じであるので図示および詳細な説明を省略する。

【 0 0 8 3 】

カバーテープ 1 0 2 を掻き出す掻き出し作業は以下のようにして行われる。本実施形態においては、前述のように、収容箱 4 7 0 にカバーテープ 1 0 2 の収容量を検出する収容量センサ 4 7 4 が設けられており、カバーテープ 1 0 2 の収容量が予め定められた上限値に達すれば、そのことが認識可能とされている。以下、図 1 2 に示すフローチャートに基づいて説明する。

【 0 0 8 4 】

収容量センサ 4 7 4 により、カバーテープ 1 0 2 の収容量が上限値に達したことを示す信号が出力されれば S 2 0 2 における判定が Y E S となり、制御装置 3 0 0 によりそのフィーダ 4 1 0 が作業者に示される。S 2 0 3 において作業支援装置 2 0 0 のうち収容量が上限値に達した収容箱 4 7 0 を有するフィーダ 4 1 0 に対応する指示・検出ユニット 2 0 8 の投光装置 2 0 2 が点灯されて、フィーダ 4 1 0 の一部（例えば収容箱 4 7 0 の蓋体 4 8 0）に可視光が照射されるとともに、フラグ F 4 が 1 とされ、以後 1 つのフィーダ 2 0 について掻き出し作業が終了するまで S 2 0 1 ないし S 2 0 3 の実行がスキップされる。作業者は、投光装置 2 0 2 の点灯に基づいて、対象物である収容箱 4 7 0 の蓋を開放してカバーテープ 1 0 2 を掻き出し、適当な長さだけ収容箱 4 7 0 内に残るようにしてカバーテープ 1 0 2 を切断する。なお、投光装置 2 0 2 の点灯・消灯に同期して下側の投光装置 2 0 4 を点灯・消灯させても良いが、フィーダ 4 1 0 がフィーダ支持装置に取り付けられた状態では下方の投光装置 2 0 4 による光は目視できないので、本実施形態においては中間作業中には投光装置 2 0 4 を点灯させない。

【 0 0 8 5 】

カバーテープ 1 0 2 が収容箱 4 7 0 から掻き出されれば、収容量センサ 4 7 4 において発光体 4 7 6 により投光された光を受光体 4 7 8 により設定時間以上連続して受信することができる状態となるので、カバーテープ 1 0 2 の収容量が上限値に到達していないとして S 2 0 4 における判定が Y E S となる。それに応じて、S 2 0 5 において投光装置 2 0 2 が消灯され、中間作業が正しく行なわれたことが作業者に知らされる。

【 0 0 8 6 】

なお、収容箱 4 7 0 のカバーテープ 1 0 2 の収容量の上限値を比較的小さい値に設定することもできる。そのようにした場合には、制御装置 3 0 0 によって収容量が上限値に達したことが検出されてから、収容箱 4 7 0 内にカバーテープ 1 0 2 を収容することが不可能な状態となるまでの時間が長いため、1 個のフィーダ 4 1 0 において収容箱 4 7 0 の収容量が上限値に達したからといって直ちに掻き出し作業が行なわれなければならないわけではなく、さらに別の要件が満たされた場合に掻き出し作業が行なわれるようにすることができる。例えば、1 個のフィーダ 4 1 0 において収容量が上限値に達してから設定時間が経過したこと、または収容量が上限値に達したフィーダ 4 1 0 の個数が設定数以上になったこと、あるいはそれら両方の条件のいずれかが満たされたことなどを上記別の要件とすることができるのである。

【 0 0 8 7 】

次に、スプライシング作業について図 1 3 に示すフローチャートに基づいて説明する。現に電子部品を供給している電子部品供給装置（ここでは電子部品供給装置 4 0 6 とする）に含まれるフィーダ 4 1 0 について電子部品がなくなるか、電子部品の残量が設定数以下となれば、前記実施例形態におけると同様にして S 3 0 2 の判定が Y E S となり、S 3 0 3 において、そのフィーダ 4 1 0 についてスプライシング作業を実行すべきことが指示される。カバーテープ 1 0 2 を掻き出す掻き出し作業が必要になった場合と同様に、S 3 0 4 において作業支援装置 2 0 0 のうちスプライシング作業が必要になったフィーダ 4 1 0 に対応する指示・検出ユニット 2 0 8 の投光装置 2 0 2 が点灯されて、フィーダ 4 1 0 の一部に

可視光が照射されるとともに、装着ヘッド450が他方の電子部品供給装置408から電子部品を受け取る状態に移行させられる。本実施形態においては、前述のように、電子部品供給装置406、408のいずれか一方から電子部品が供給されてプリント配線板16に電子部品が装着される。そのため、一方の電子部品供給装置406についてスプライシング作業が指示されれば、まず、装着ヘッド450が他方の電子部品供給装置408から電子部品を受け取る状態に移行させられるのである。その結果、今回スプライシング作業されるべきフィーダ410は休止状態となるので、作業者は安心してスプライシング作業を行うことができる。

【0088】

本実施形態においては、上記のように、カバーテープ102の掻き出し作業が必要になった場合とスプライシング作業が必要になった場合とで、同じ指示・検出ユニット208の投光装置202が点灯される。作業者にそのフィーダ410に何らかの中間作業が必要になったことが知られるのであり、作業者はそれに応じて、そのフィーダ410の収容箱470と供給リール104とを観察し、カバーテープ102の掻き出し作業が必要になったのか、スプライシング作業が必要になったのかを判断し、いずれかの作業を実施する。通常は、いずれの作業が必要になったかが一目瞭然であるが、稀にいずれの作業が必要になって投光装置202が点灯されたのかが明瞭でない場合がある。しかし、その場合でも、作業者が正しいと考える中間作業を行って見ればよい。その結果、投光装置202が消灯されれば、自分の行った中間作業が正しかったことを確認することができる。ただし、カバーテープ102の掻き出し作業が必要になった場合とスプライシング作業が必要になった場合というように、複数の中間作業について投光装置202が異なる色の光を投光し、あるいは異なる態様で投光するようにすることも可能であり、そのようにすれば、複数の中間作業のうちの何が必要になったかを作業者に明瞭に指示することができる。

【0089】

前記投光装置202の点灯に応じてスプライシング作業が行なわれれば、フィーダ410のリール脱着センサ500が一旦供給リール104を検出しないこと

を示す信号を出力し、その後、再び供給リール 1 0 4 を検出していることを示す信号を出力する。このことにより S 3 0 5 の判定が Y E S となり、S 3 0 6 に進んで投光装置 2 0 2 が消灯され、作業者に中間作業が正しく行なわれたことが知らされる。

【 0 0 9 0 】

なお、リール脱着センサ 5 0 0 が設けられず、作業者によりスプライシング作業が行なわれたことを示す信号が入力され、制御装置 3 0 0 に一回の中間作業が終了したことを認識させるようにしても良い。

【 0 0 9 1 】

また、スプライシングが行われる際には、それまで電子部品を供給していたテープ化電子部品が廃棄されるわけではないので、電子部品の残量の上記設定数は比較的大きい値に設定することができる。そして、そのようにした場合には、制御装置 3 0 0 によって残量が設定数以下になったことが検出されてから、電子部品がなくなるまでの時間が長いため、1 個のフィーダ 4 1 0 において電子部品の残量が設定数以下になったからといって直ちにスプライシング作業を行わなければならないわけではなく、さらに別の要件が満たされた場合にスプライシング作業が行われるようにすることができる。例えば、1 個のフィーダ 4 1 0 において電子部品の残量が設定数以下になってから設定時間が経過したこと、または残量が設定数以下になったフィーダ 4 1 0 の個数が設定数以上になったこと、あるいはそれら両方の条件のいずれかが満たされたこと等を上記別の要件とすることができるのである。また、いずれかのフィーダ 4 1 0 において電子部品がなくなったことと、電子部品の残量が比較的大きい設定数以下になったこととの両方が検出されるようにし、前者が検出されたときに電子部品を供給する電子部品供給装置 4 0 6, 4 0 8 の交替を行わせ、その際、電子部品がなくなったフィーダ 4 1 0 のみならず、残量が設定数以下になっているフィーダ 4 1 0 についてもスプライシング作業が行われるようにすることも可能である。

【 0 0 9 2 】

次にフィーダの脱着作業について説明する。作業支援装置により脱着作業を支援する際に、前記実施形態におけるように各指示・検出ユニット 2 0 8 において

一対の投光装置 2 0 2 が同時に点灯・消灯されてもよいが、本実施形態においてはそれらは別々に点灯・消灯される。この態様は、前記電気部品装着システムにも適用することができる。以下、図 1 4 に示すフローチャートに基づいて説明する。

【 0 0 9 3 】

S 4 0 2 においてフィーダ 4 1 0 を交換すべき指示が制御装置 3 0 0 により出されれば、S 4 0 3 において、装着ヘッド 4 5 0 が、交換すべきフィーダ 4 1 0 を有するテーブルから反対側のテーブルへ向かって移動させられる。次に S 4 0 4 において対象指示・検出ユニット 2 0 8 の第一投光装置 2 0 2 が点灯されて、フィーダ 4 1 0 の一部に可視光が照射され、フィーダ 4 1 0 の一部の上面が明るく見える状態とされる。それと共にフラグ F 6 が 1 とされ、以後、S 4 0 1 ないし S 4 0 4 の実行がスキップされる。作業者により、正しいフィーダ 4 1 0 が取り外されれば、対象指示・検出ユニット 2 0 8 により、フィーダ 4 1 0 を検出しない旨を示す信号が出力されるので、S 4 0 6 の判定が Y E S となる。S 4 0 7 に進んで第一投光装置 2 0 2 が消灯されると共に、第二投光装置 2 0 4 が点灯されて、対応するスロット 1 8 0 が明るく見えることにより、作業者は取外し作業が正しく行なわれたことを認識する。それと共にフラグ F 7 が 1 とされ、以後、S 4 0 5 ないし S 4 0 7 の実行がスキップされる。一方、取り外されたフィーダ 4 1 0 が間違っている場合には、異なる指示・検出ユニット 2 0 8 からフィーダ 4 1 0 を検出しない旨を示す信号が出力されるので、S 4 0 6 の判定が N O となり、S 4 0 8 に進んでその誤ってフィーダ 4 1 0 が取り外されたスロット 1 8 0 に対応する投光装置 2 0 2, 2 0 4 が点滅させられて、作業者に誤りが知らされる。

【 0 0 9 4 】

新しいフィーダ 4 1 0 が取り付けられる際には、第二投光装置 2 0 4 が点灯されているので、作業者は明るく見えるスロット 1 8 0 にフィーダ 4 1 0 を取り付ければ良い。フィーダのバーコードが正しく、かつ、スロット 1 8 0 にフィーダ 4 1 0 が正しく装着されれば、フィーダ装着センサ 2 0 6 によりフィーダ 4 1 0 が検出され、その検出信号に基づいて S 4 0 9 および S 4 1 0 の判定が Y E S と

なり、S 4 1 1において第二投光装置 2 0 4 が消灯される。それにより、作業者はフィーダ 4 1 0 の取り付け作業が正しかったことを確認することができ、1 回の脱着作業が終了する。これに対して、フィーダ 4 1 0 の種類が間違っているか、間違ったスロット 1 8 0 にフィーダ 4 1 0 が取り付けられれば、S 4 0 9 および S 4 1 0 の少なくとも一方の判定が N O となり、S 4 0 8 に進んで今回誤ってフィーダ 2 0 が装着されたスロット 1 8 0 に対応する指示・検出ユニット 2 8 0 の投光装置 2 0 2、2 0 4 が点滅させられる。作業者は、正しいスロット 1 8 0 に対応する第二投光装置 2 0 4 が点灯していることにより、容易にフィーダ 4 1 0 を取り外して正しい位置に装着しなおすことができる。

【 0 0 9 5 】

以上の説明から明らかなように、本実施形態においては、収容量センサ 4 7 4 およびリール脱着センサ 5 0 0 がそれぞれ「中間作業検出装置」を構成し、制御装置 3 0 0 の S 2 0 4 および S 2 0 5 を実行する部分と、S 3 0 5 および S 3 0 6 を実行する部分とがそれぞれ、「中間作業適否表示装置」を構成している。また、制御装置 3 0 0 のうち S 4 0 8 および S 4 1 0 を実行する部分が「装着適否表示装置」を構成し、S 4 0 6 ないし S 4 0 8 を実行する部分が「取外し適否表示装置」を構成している。

【 0 0 9 6 】

本電子部品装着システムにおいては、電子部品供給装置 4 0 6、4 0 8 が固定的に設けられており、フィーダ 4 1 0 に対する作業を実行する作業位置と電子部品を供給する部品供給位置とが共通であるので、上記中間作業は、部品供給、すなわちプリント配線板に電子部品を装着する部品装着と平行して実施することができる。従って、上記実施形態においては、中間作業の少なくとも一部のもの、例えば、カバーテープ 1 0 2 の掻き出し作業が実行される際、装着ヘッド 4 5 0 が現に部品を供給している側の部品供給装置から他方へ移動するようにはされていないが、カバーテープ 1 0 2 の掻き出し作業が実行される際、その作業が実行されるべきフィーダ 4 1 0 を有する部品供給装置ではなく他方の部品供給装置から電子部品が供給されるように装着ヘッド 4 5 0 を移動させても良い。

【 0 0 9 7 】

上記実施形態においては、単に中間作業すべきフィーダ410に対応する指示・検出ユニット208の投光装置202が点灯されるのみであったが、それと共に、モニタ等に掻き出し作業やスプライシング作業等中間作業の種類を指示する表示が出力されてもよい。複数種類の中間作業のうちいずれを実行すべきかの指示が作業者に認識可能な態様で行われれば、より一層作業者による作業を容易にかつ確実に行うことが可能となる。また、脱着作業を行うべきフィーダ410の番号がモニタに表示されるようにしてもよい。

【0098】

なお、本実施形態においては、2つの電子部品供給装置406、408が設けられていたが、電子部品供給装置はいずれか一方だけ設けられても良い。その場合には、上記中間作業は電子部品装着作業と並行して実行することが可能であるが、フィーダの脱着作業は電子部品装着作業の実行を停止して行なわれることが望ましい。

【0099】

以上、本発明のいくつかの実施形態を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、本発明は、前記〔発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果〕の項に記載された態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した形態で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態である対フィーダ作業支援装置を備える電子部品装着システムを概念的に示す図である。

【図2】

上記電子部品装着システムを示す平面図である。

【図3】

上記対フィーダ作業支援装置を部分的に示す平面図である。

【図4】

上記対フィーダ作業支援装置とフィーダとを示す側面図である。

【図5】

上記電子部品装着システムにおける制御装置を示すブロック図である。

【図 6】

上記制御装置のコンピュータに記憶されたフィーダ脱着作業支援プログラムを示すフローチャートである。

【図 7】

上記制御装置のコンピュータに記憶されたフィーダ段取換え作業支援プログラムを示すフローチャートである。

【図 8】

図 7 に示すものとは別のフィーダ段取換え作業支援プログラムを示すフローチャートである。

【図 9】

本発明の別の実施形態である電子部品装着システムを示す平面図である。

【図 1 0】

上記電子部品装着システムにおけるフィーダの要部を示す側面図である。

【図 1 1】

上記電子部品装着システムにおけるフィーダの別の要部を示す側面図である。

【図 1 2】

上記制御装置のコンピュータに記憶された掻き出し作業支援プログラムを示すフローチャートである。

【図 1 3】

上記制御装置のコンピュータに記憶されたスプライシング作業支援プログラムを示すフローチャートである。

【図 1 4】

上記制御装置のコンピュータに記憶されたフィーダ脱着作業支援プログラムを示すフローチャートである。

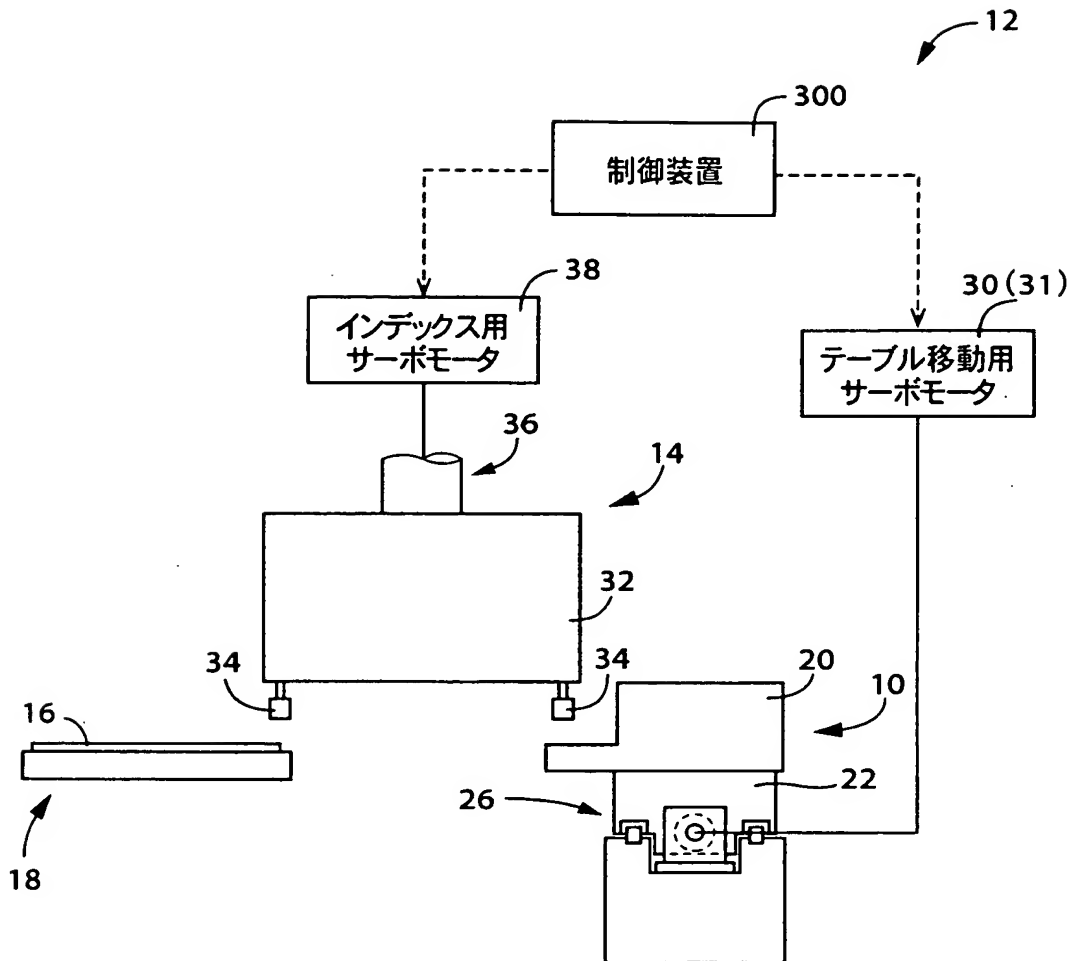
【符号の説明】

2 0 : フィーダ	1 2 6 : 入力バー	1 6 4 : 貫通穴	1 8 0 : ス
ロット	2 0 2 : 第一投光装置	2 0 4 : 第二投光装置	2 0 6 :
フィーダ装着センサ	2 0 8 : 指示・検出ユニット	2 1 0 : 発光ダイ	

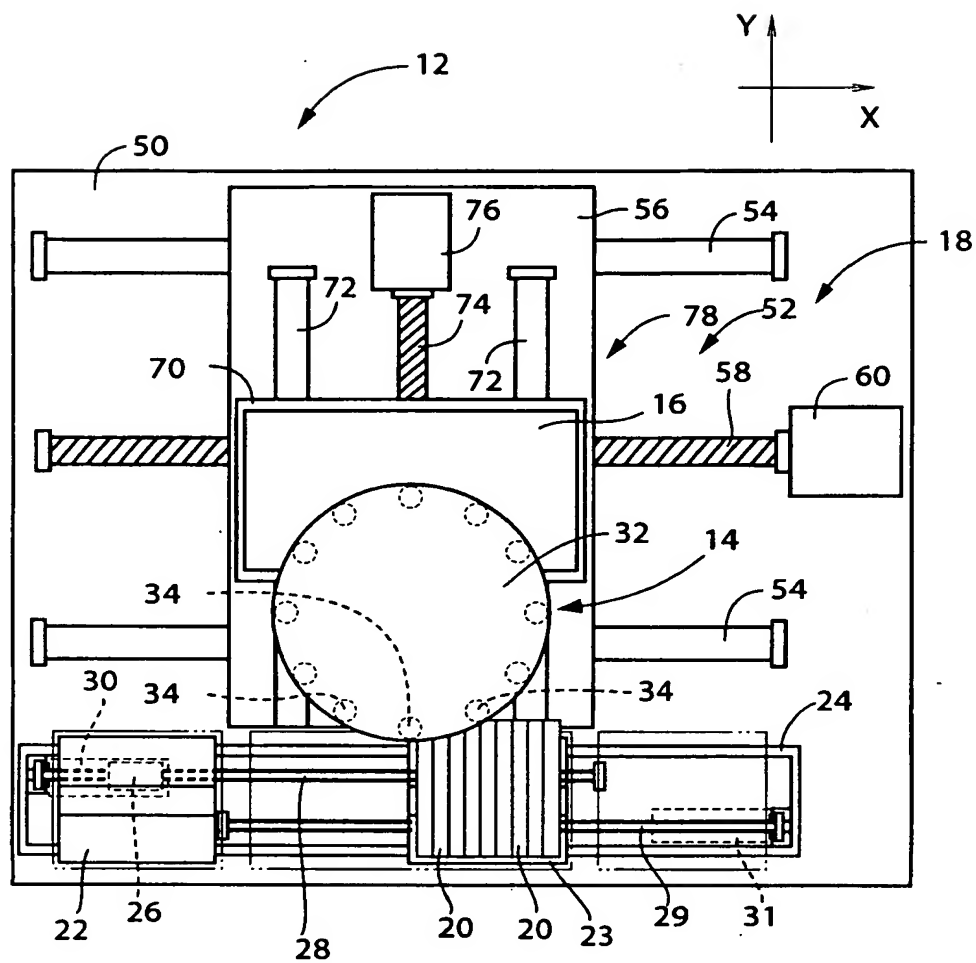
オード 2 2 2 : 光電センサ 2 2 4 : 通信装置 2 2 6 : 発光体
2 2 8 : 受光体 2 4 0 : 位置検出センサ 4 7 4 : 収容量セン
サ

【書類名】 図面

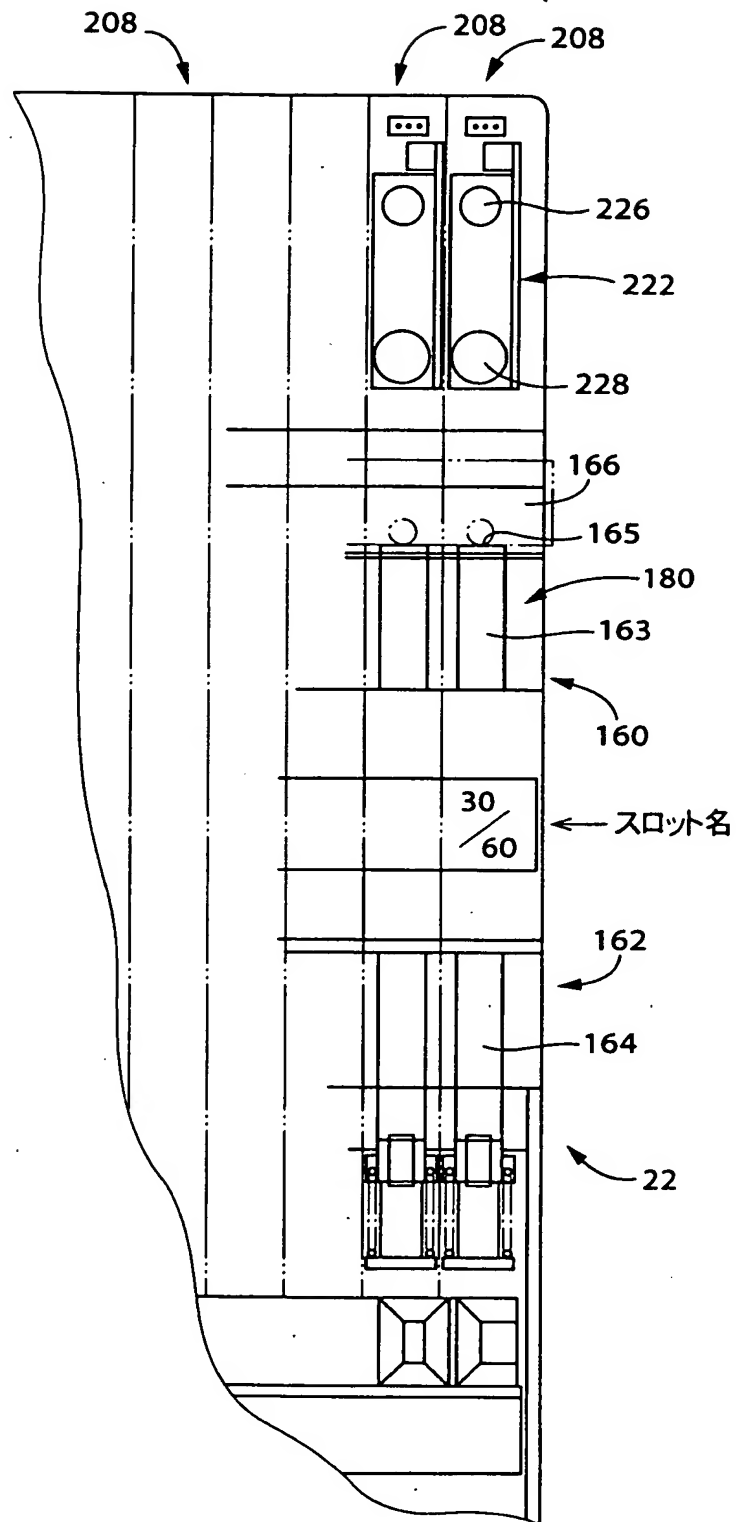
【図 1】



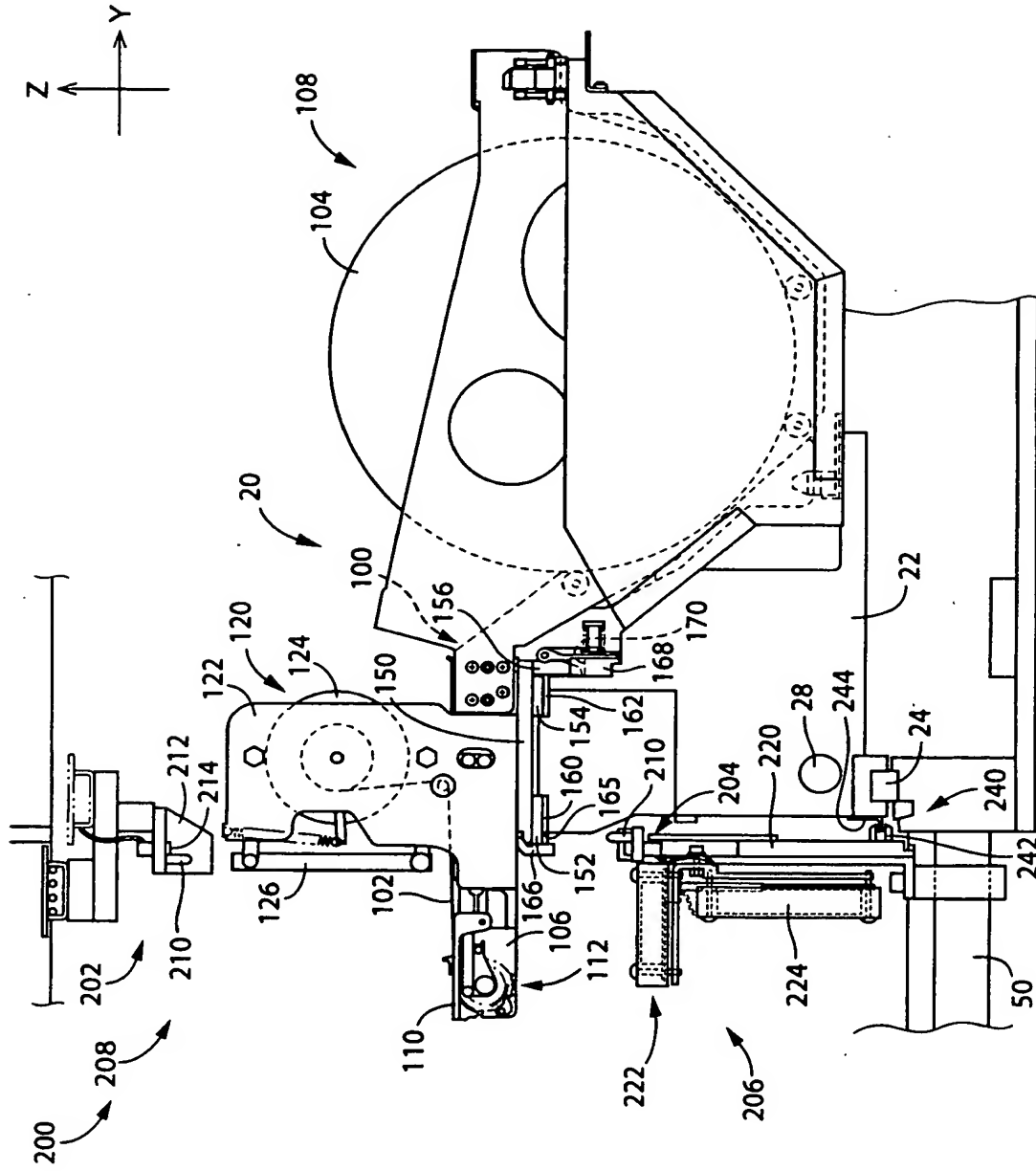
【図 2】



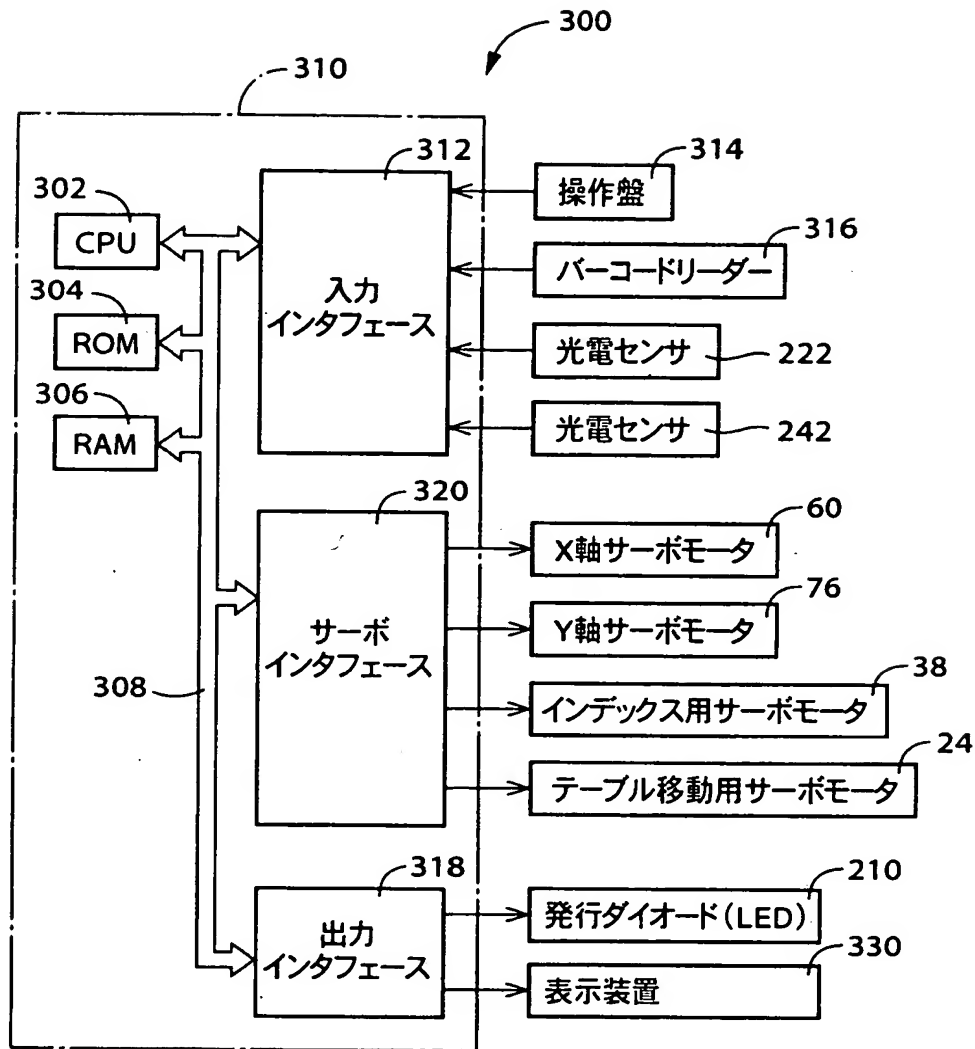
【図 3】



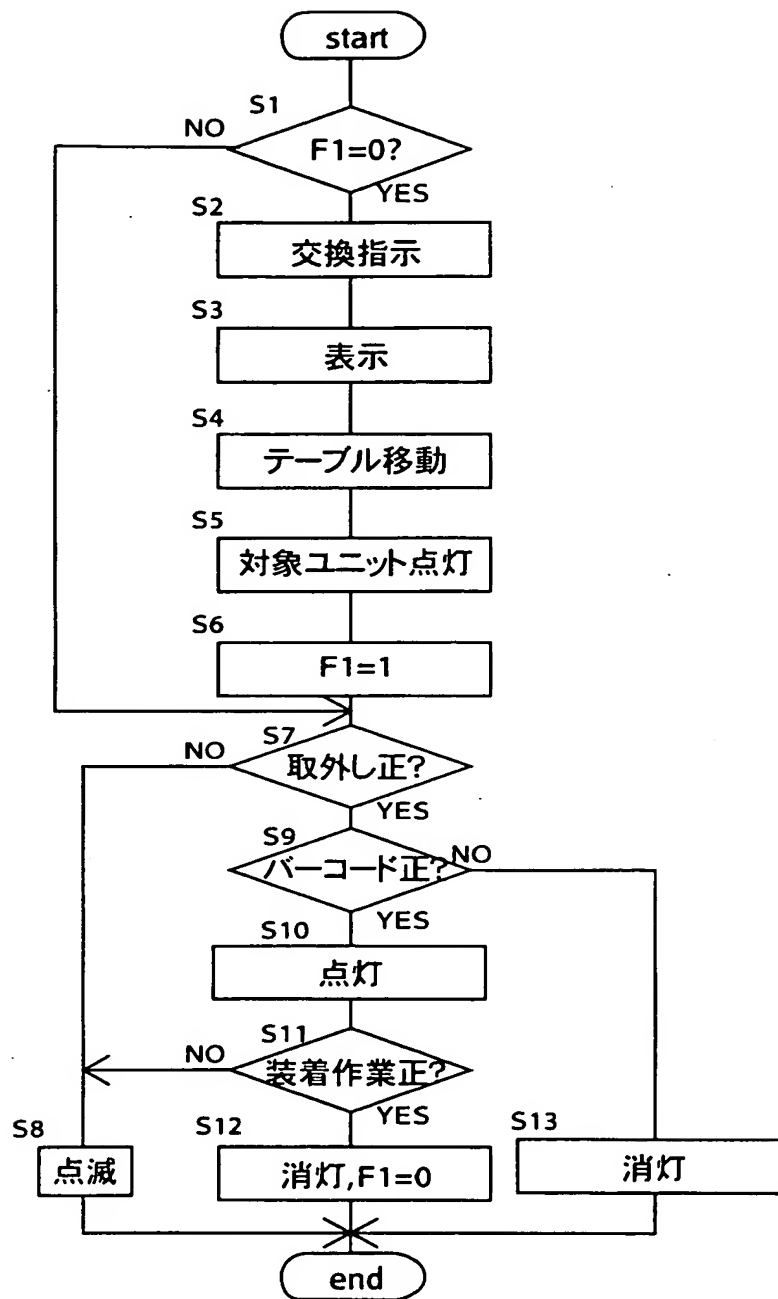
【図 4】



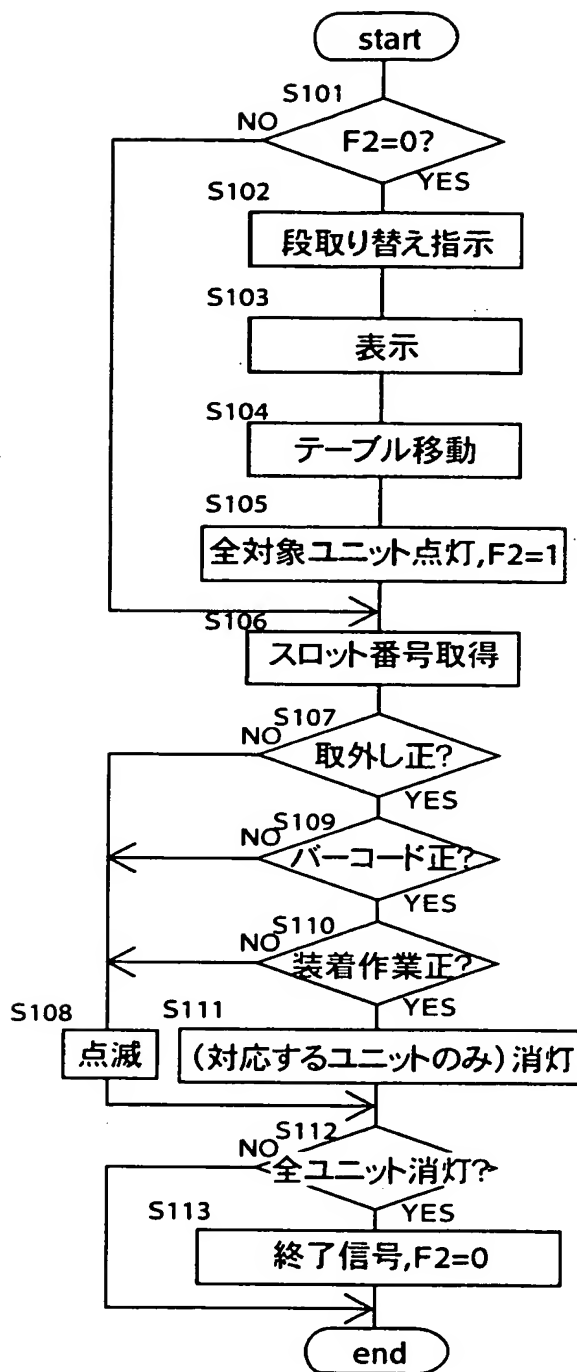
【図 5】



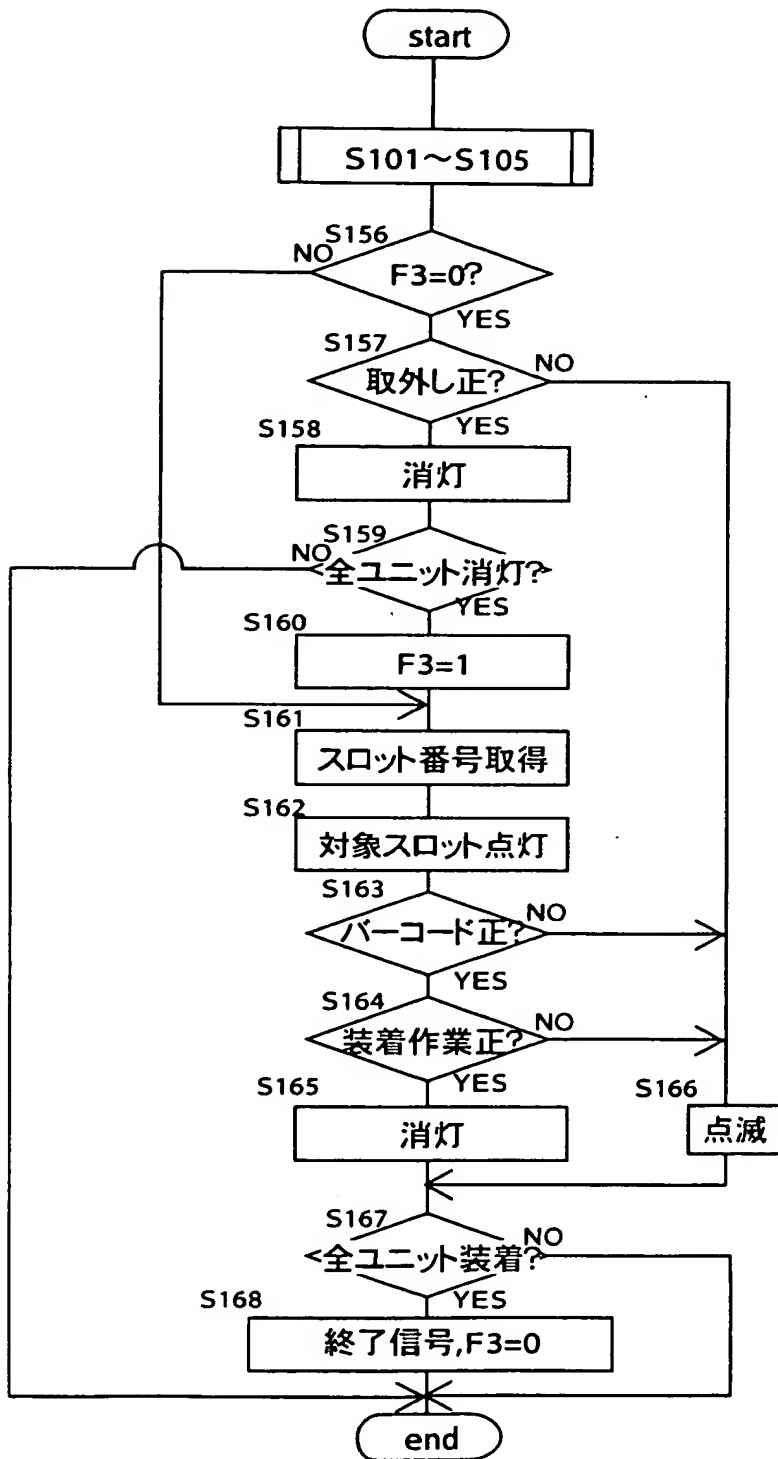
【図 6】



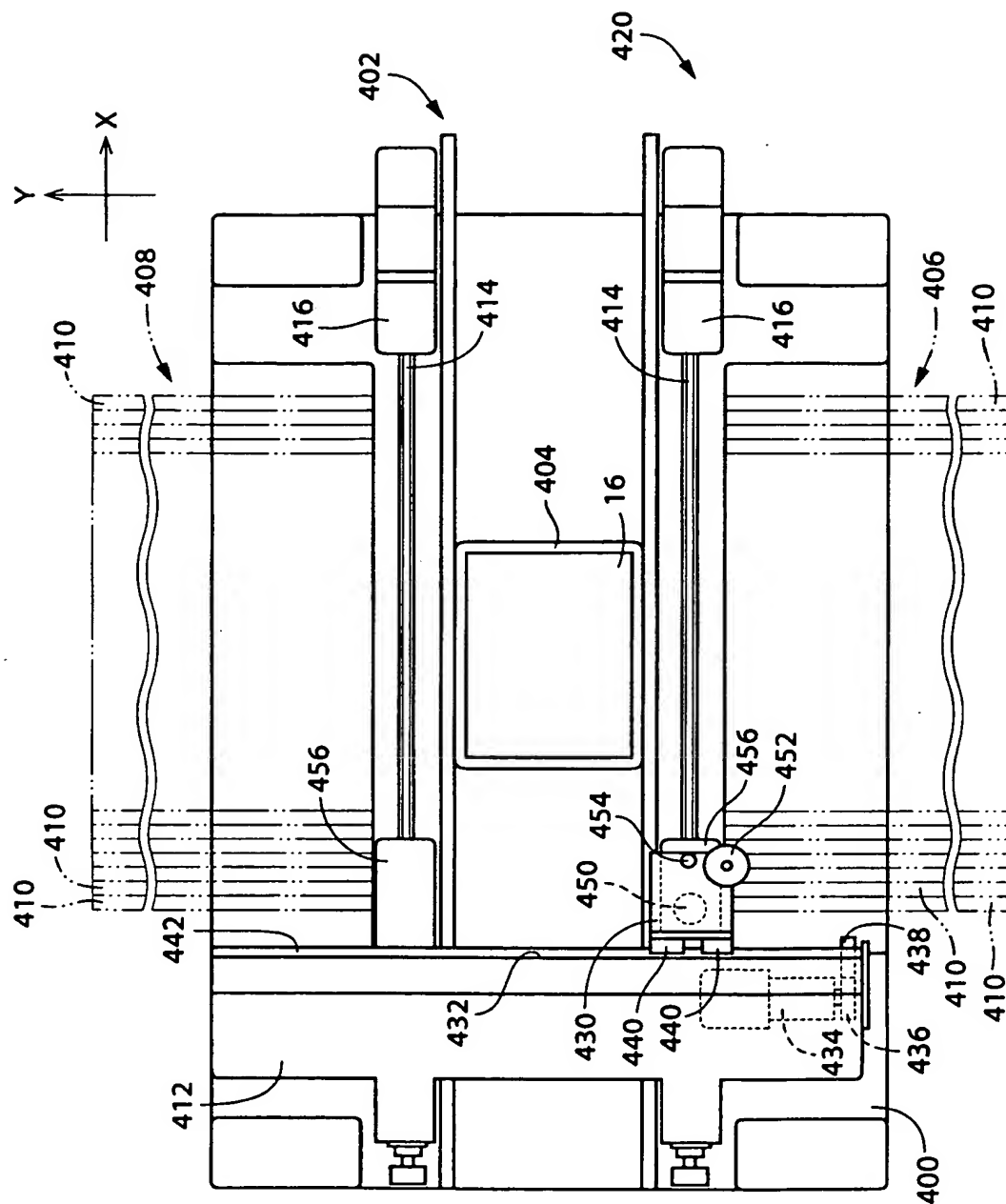
【図 7】



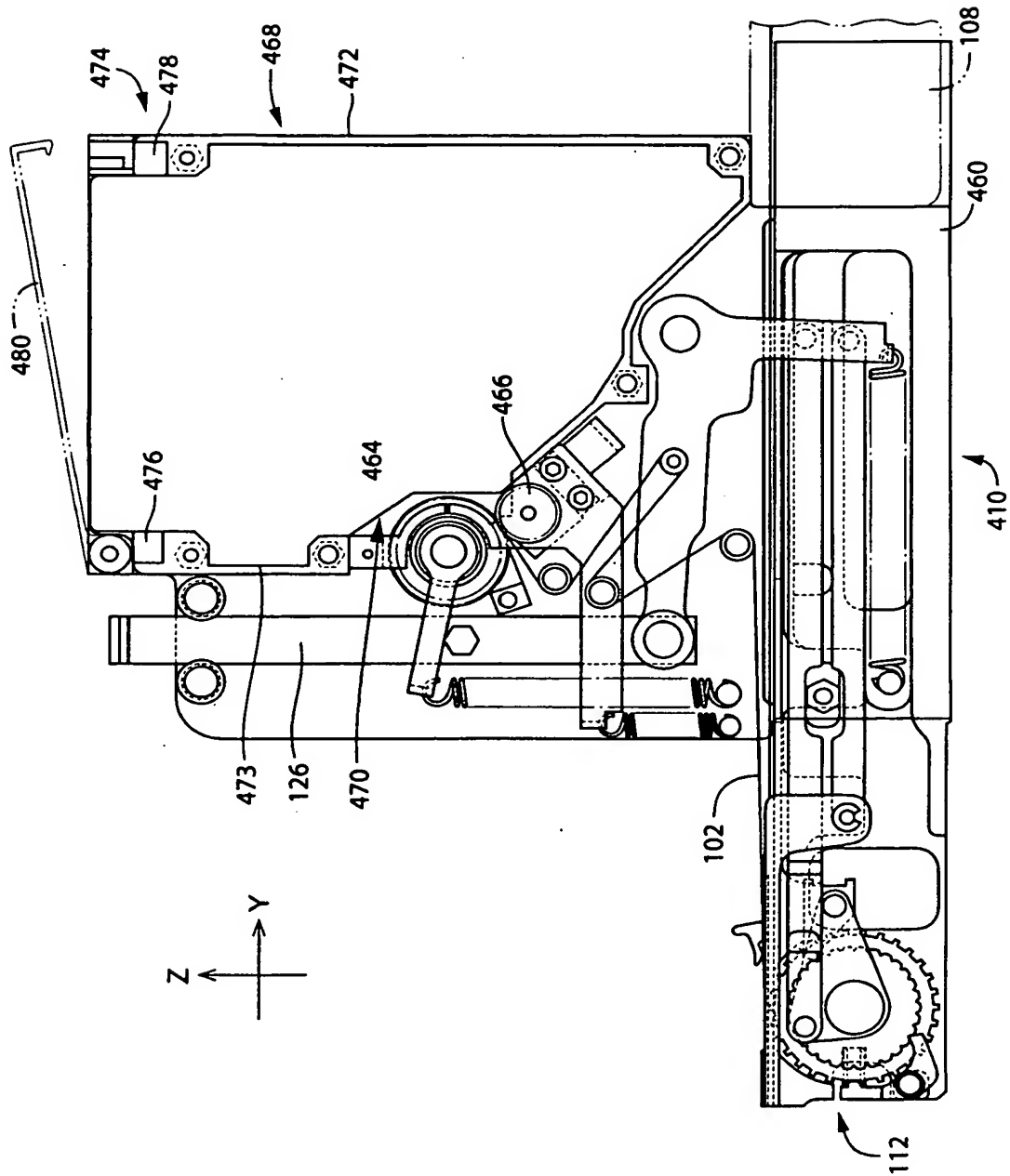
【図 8】



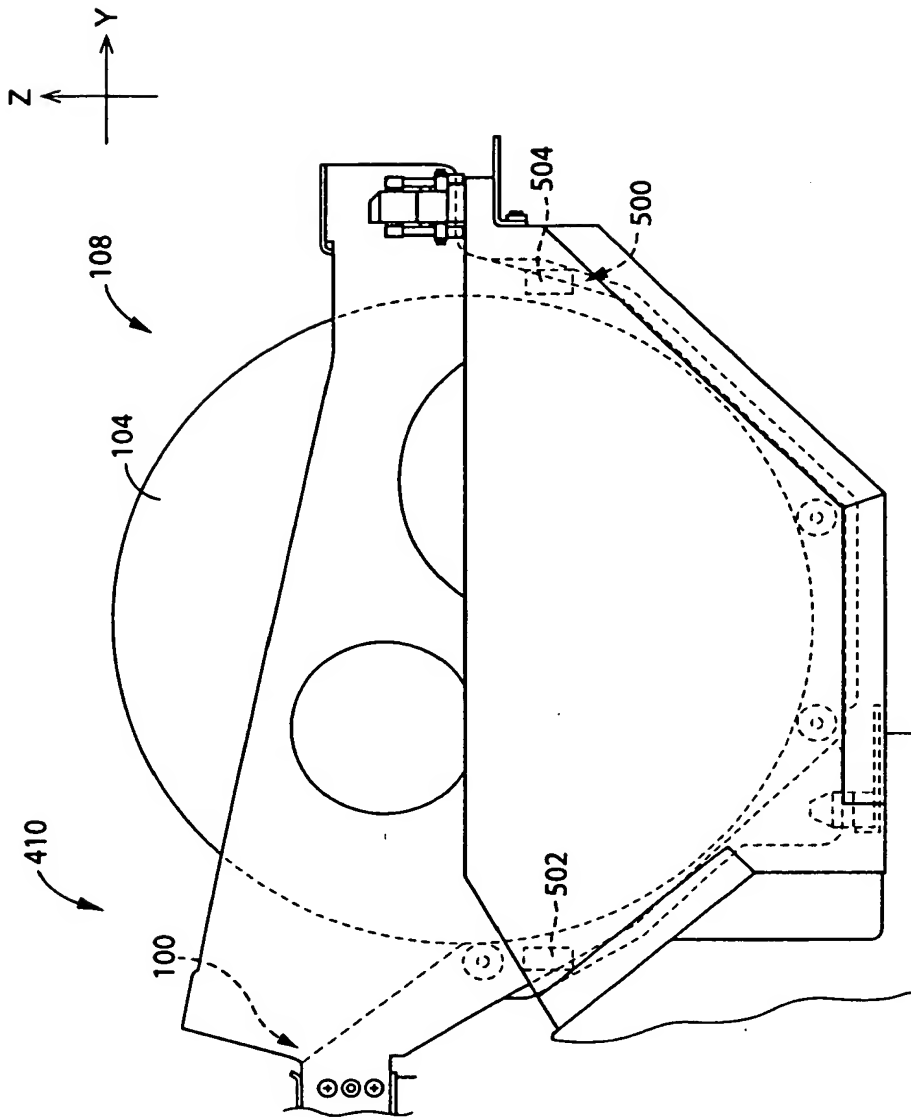
【图 9】



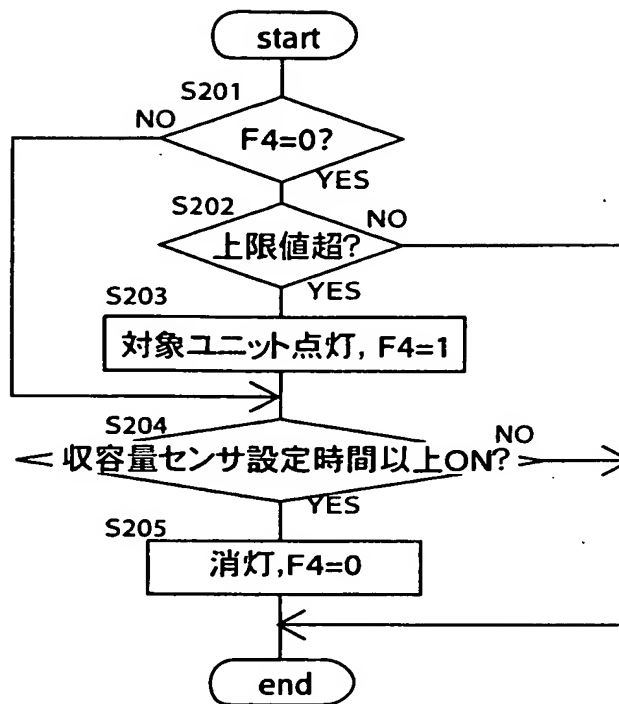
【図 1 0】



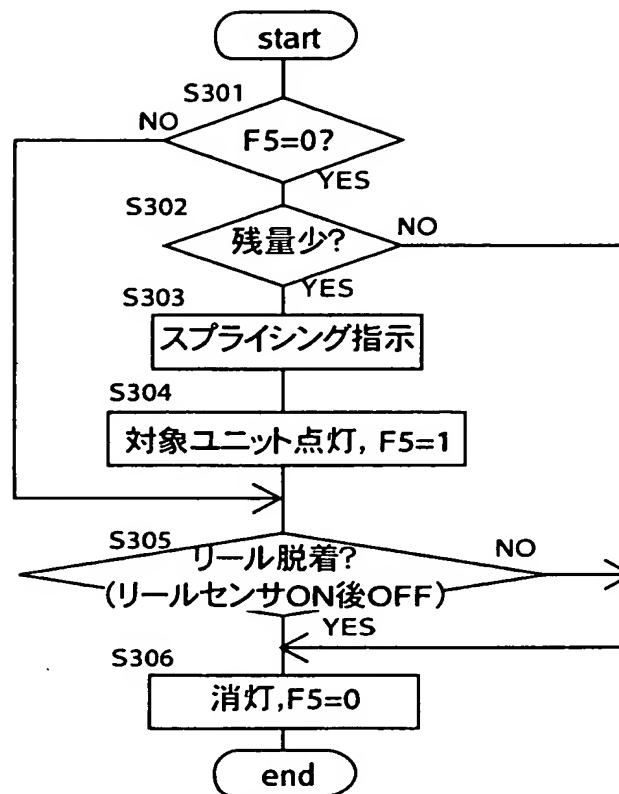
【図 1 1】



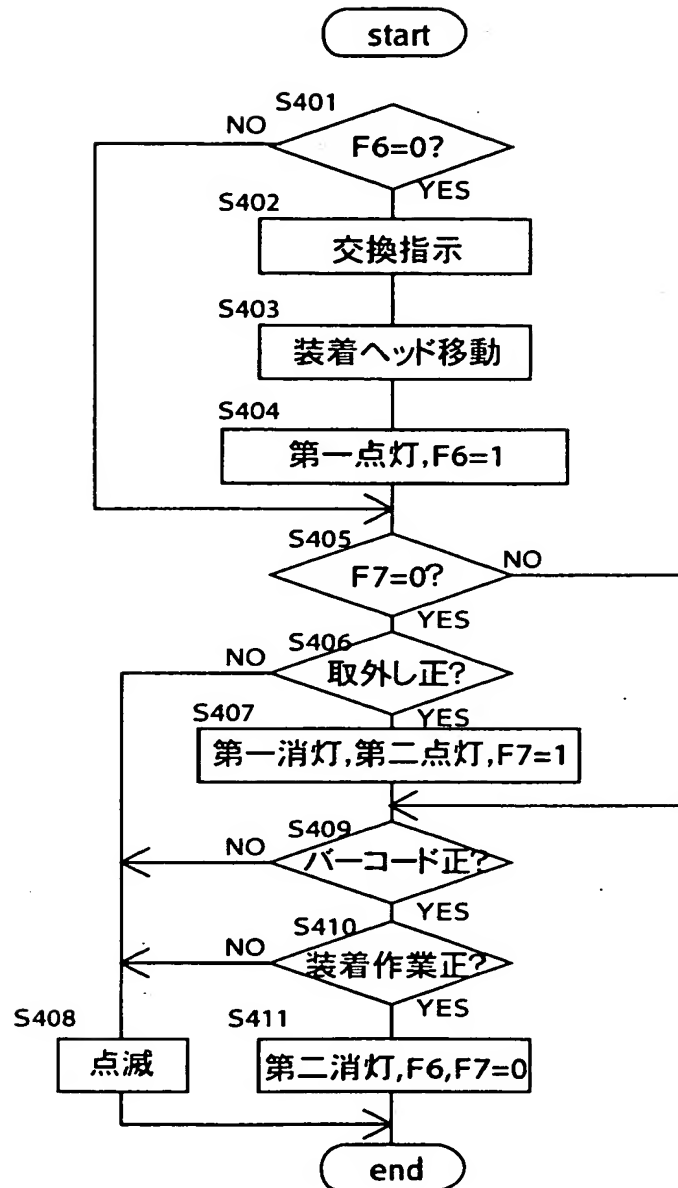
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 作業者によるフィーダの脱着作業などを支援する対フィーダ作業支援装置であって、作業がより一層潤滑になるような対フィーダ作業支援装置を提供する。

【解決手段】 フィーダ 2 0 の脱着作業が行なわれる作業位置に作業支援装置 2 0 0 を設ける。作業支援装置は、フィーダの取り付け間隔と等しいピッチで設けられた複数の指示・検出ユニット 2 0 8 を備え、各指示・検出ユニットに設けられ、フィーダを上方から照らす第一投光装置 2 0 2 と、スロット 1 8 0 を下方から照らして指示する第二投光装置 2 0 4 とにより作業すべきフィーダを指示する。さらに、各指示・検出ユニットに設けられたフィーダ装着センサ 2 0 6 により脱着作業が的確に行なわれたか否かを監視する。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-062183
受付番号	50100315297
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成13年 3月 7日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 3月 6日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000237271]

1. 変更年月日	1990年 8月 8日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県知立市山町茶碓山19番地
氏 名	富士機械製造株式会社